

3/14/12
JTB

500.41163X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TAKAOKA, et al.
Serial No.: Not assigned
Filed: February 6, 2002
Title: A METHOD FOR CONNECTING COMPUTER SYSTEMS
Group: Not assigned



LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

February 6, 2002


Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Application No.(s) 2001-341371 filed November 7, 2001.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/amr
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年11月 7日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-341371

[ST.10/C]:

[JP2001-341371]

出 願 人
Applicant(s):

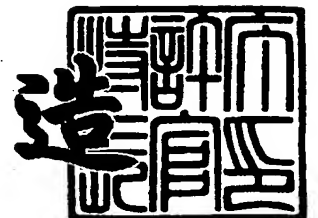
株式会社日立製作所



2002年 1月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office.

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3117505

【書類名】 特許願

【整理番号】 K01011351A

【あて先】 特許庁長官

【国際特許分類】 G06F 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 高岡 伸光

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 兼田 泰典

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 S A N ソリューション事業部内

【氏名】 宮崎 聡

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 計算機システムの接続設定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計算機と記憶手段と、前記計算機と前記記憶手段との接続を司る接続手段と、前記計算機と前記記憶手段と前記接続手段との接続状態を管理する管理手段からなる計算機システムに於いて、

前記管理手段は、前記計算機システムに於ける接続状態を表示する接続状態表示手段と、接続状態を変更するための入力手段を設け、

前記接続状態表示手段は、計算機と記憶手段およびその接続形態を図形で表示する手段と、前記入力手段を用いて計算機と記憶手段の集合を表す領域を作成する手段を有し、

前記管理手段は、計算機と記憶手段の前記図形の接続状態表示手段内での図形表示位置と、前記入力手段を用いて作成した領域の表示位置とを比較する表示位置比較手段と、前記表示位置比較手段の比較結果にもとづいて記憶手段と接続手段の設定を行う設定手段を有することを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】

前記管理手段に於いて、前記接続状態表示手段の前記入力手段を用いて作成する領域は、他の領域と重なって作成可能であり、前記表示位置比較手段は、領域が重なり合っている部分に計算機もしくは記憶手段の図形が含まれる場合には、それぞれの領域と図形との位置関係に従って記憶手段と接続手段の設定を行うことを特徴とする請求項 1 記載の計算機システム。

【請求項 3】

前記管理手段に於いて、前記接続状態表示手段に表示する計算機や記憶手段を表す図形は、入力手段を用いて移動可能であり、前記表示位置比較手段は、入力手段に於ける図形の移動処理終了後、領域と図形の位置関係を比較し、比較結果にもとづいて記憶手段と接続手段の設定を行うことを特徴とする請求項 1 記載の計算機システム。

【請求項 4】

前記設定手段は、前記表示位置比較手段の比較結果に基づいて、計算機の設定も行うことを特徴とする請求項 1 記載の計算機システム。

【請求項 5】

計算機と記憶手段と、前記計算機と前記記憶手段との接続を司る接続手段からなる計算機システムの接続関係を管理する方法に於いて、

計算機と記憶手段の集合を表す領域を管理画面に表示するステップと、

計算機や記憶手段を図形として管理画面に表示するステップと、

前記管理画面上での領域の位置情報と、計算機や記憶手段の図形の位置情報を比較するステップと、

比較結果にしたがって、前記記憶手段に対して接続設定を行うステップと、

前記接続手段に対して接続設定を行うステップとを備えたことを特徴とする計算機システムの接続設定方法。

【請求項 6】

前記接続設定方法に於いて、管理画面上の領域の位置や大きさを変更するためのステップと、管理画面上の計算機や記憶手段を表す図形の位置を変更するためのステップとを備えたことを特徴とする請求項 5 記載の計算機システムの接続設定方法。

【請求項 7】

前記接続設定方法に於いて、管理画面上の領域の位置や大きさが変更された場合や、管理画面上の計算機や記憶手段を表す図形の位置が変更された場合には、それぞれの領域内に位置している計算機や記憶手段が有効な接続を持つことができるか否かを判断するためのステップを備えたことを特徴とする請求項 6 記載の計算機システムの接続設定方法。

【請求項 8】

前記接続設定方法に於いて、前記位置情報を比較するステップの比較結果にしたがって、計算機に対して接続設定を行うステップを備えたことを特徴とする請求項 5 記載の計算機システムの接続設定方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記憶装置と計算機間のセキュリティを管理するためのユーティリティ・プログラムに関し、特に、記憶装置が提供するセキュリティ機能と計算機が提供するセキュリティ機能とスイッチ(接続手段)の提供するセキュリティ機能のそれぞれの設定方法を意識することなく管理できるユーティリティ・プログラムの実現方法とその操作方法に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、計算機と外部記憶装置との接続形態の主流は、記憶装置が計算機に専属する形態から、複数の計算機と複数の記憶装置をネットワークで接続したストレージ・ネットワークの形態へ移行しつつある。ストレージ・ネットワークの接続形態で、計算機と記憶装置の接続媒体としてファイバ・チャネル(Fibre Channel)を用いるものは特にストレージ・エリア・ネットワーク(SAN: Storage Area Network)として知られている。

【0003】

SANでは、ファブリック・スイッチ(Fabric Switch)あるいはファイバ・チャネル・スイッチ(Fibre Channel Switch)と呼ばれる接続装置が用いられている。ファブリック・スイッチは複数のファイバ・チャネル接続ポートを持つ装置である。ファブリック・スイッチのポートに計算機や記憶装置などを、ファイバ・チャネル・ケーブルを介して接続することで、各装置は相互に通信できる。また、ファブリック・スイッチ同士を、ファイバ・チャネル・ケーブルを介して接続することにより、SANに接続された計算機や記憶装置などが複数のファブリック・スイッチを介して通信できる。

【0004】

以下、SANを構成する記憶装置や計算機等の接続機器をノードと呼ぶことにする。ノードはSANに接続するためのポートを1個以上持ち、ノードとファイバ・チャネル・スイッチ間はファイバ・チャネル・ケーブルを用いて接続する。

【0005】

前述のように、SANに接続している全てのノードは相互に通信できる。従って、

SANに接続している複数の計算機は、同じSANに接続している記憶装置が提供する全ての記憶領域に対してアクセスできる。一般に、各計算機で動作するオペレーティング・システムは、記憶領域を独占的に使用することを想定しており、記憶領域が他の計算機からアクセスできることを考慮していない。このため、例えば2個以上の計算機がSANの同一の記憶領域に対してデータを書き込むと、先に記憶領域に書き込んだデータが、後から他の計算機が書き込んだデータによって上書きされ、先に書き込んだデータが予期せず失われるといった事態が発生する。

【0006】

このように、前述のSANの性質は、オペレーティング・システムが動作する上で容易に障害の原因となる。逆にSANの性質を利用して複数の計算機が記憶領域を共有できるようにするプログラム製品もあるが、そのような製品を用いない限りは、システムの管理者は複数の計算機が1個の記憶領域に対して同時にアクセスしないように管理しなければならない。

【0007】

この問題解決を補助するために、一般にファブリック・スイッチはゾーニング (Zoning) と呼ばれる機能を提供する。ゾーニング機能は、ファブリック・スイッチに接続したノードのポートをゾーンと呼ばれるグループに分け、ゾーンに属する計算機が同じゾーンに属している記憶装置にのみアクセスできるようにする機能である。ゾーンを設定する際には、ポートに付けられた一意の識別子であるワールド・ワイド・ネーム (WWN: World Wide Name) と呼ばれる値が用いられる。SANの管理者は、記憶装置のWWNとその記憶装置への通信を許す計算機のWWNを含むゾーンをファブリック・スイッチに設定することで、計算機がアクセスできる記憶装置を限定できる。

【0008】

なお、ポートは複数のゾーンに属することもでき、この場合は属している全てのゾーンに含まれるポートと相互に通信できる。このようにファブリック・スイッチはSANに於いてアクセス制限を実施する機能を提供している。

【0009】

一方、アクセス制限の機能を外部記憶装置が提供する方法もある。LUN (Logic

al Unit Number) セキュリティまたはLUNマスキングと呼ばれる機能は、WWNを用いて記憶装置内部に設けられた記憶領域に対して、アクセスできる計算機を制限することができる機能である。LUNとは記憶領域に付けられた8ビットの値であり、SANの通信プロトコルとして用いられるSCSI (Small Computer System Interface)仕様に於いて定義されている。計算機はSCSIプロトコルに於いてLUNを指定して記憶装置とファイバ・チャネルを介して通信を行うことで特定の記憶領域にアクセスできる。

【0010】

しかし、記憶領域に対してLUNセキュリティが設定されている場合は、アクセスが記憶領域に対してアクセスを許可している計算機からのものかどうか、WWNに基づいて記憶装置によって検査される。許可していない計算機(WWN)からのアクセスであれば、記憶装置はこのアクセスを拒否する。以後、記憶領域をSCSIの定義に従ってロジカル・ユニットと表記する。

【0011】

LUNセキュリティ機能は、計算機にインストールされるファイバ・チャネル接続アダプタのデバイス・ドライバが提供する方法もある。この方法では、ファイバ・チャネル接続アダプタのデバイス・ドライバが、オペレーティング・システムに対して指定されたSANのロジカル・ユニットを隠蔽することによってアクセス制限を実現している。このような機能を備えるファイバ・チャネル接続アダプタのデバイス・ドライバは、LUNセキュリティを設定するためのインタフェースを備えている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ゾーニング機能とLUNセキュリティ機能はそれぞれ独立した機能である。そのため、ゾーニングの設定とLUNセキュリティの設定を変更するためには、ファブリック・スイッチ及びファブリックに接続された記憶装置及び計算機それぞれ個別に操作しなければならないので、管理者にとって手間がかかっていた。

【0013】

また、SANに於いてアクセス制限を設定する場合にはゾーニングとLUNセキュリ

ティの2個の機能によるアクセス制限に整合性が取れていなければならない。例えば、管理者が計算機からロジカル・ユニットにアクセスできるようにLUNセキュリティを設定したとしても、ゾーニングによって計算機からアクセスできない設定になっていれば、計算機はロジカル・ユニットに対してアクセスすることができない。この場合、SANを利用して構築されているシステムが停止する危険がある。従来では、ゾーニング機能とLUNセキュリティ機能は独立した機能であるため、SANシステムにこのような整合性のない誤った設定をする可能性があった。

本発明はこのような課題に鑑みなされたものであり、SANシステムのゾーニング及びLUNセキュリティ設定を単一のGUI画面によって、この2個のセキュリティ・レベルを意識することなく、また不整合が発生しないように行うことができるユーティリティ・プログラムとその操作方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、計算機、記憶装置、ファイバ・チャネル等のスイッチ（接続手段）で構成される計算機システムに於いて、本計算機システムに設けた接続状態を管理するための管理手段には、計算機システムに於ける接続状態を表示する接続状態表示手段と、接続状態を変更するための入力手段を設けた。接続状態表示手段では、計算機と記憶装置およびその接続形態を図形で表示し、また、入力手段を用いて領域を作成できる。また、計算機と記憶装置の図形の接続状態表示手段内での図形表示位置と、前記入力手段を用いて作成した領域の表示位置とを比較する表示位置比較手段と、表示位置比較手段の比較結果にもとづいて記憶装置とスイッチの設定を行う設定手段を設けた。本設定手段は必要に応じて計算機に対しても設定を行うことができる構成とした。

【0015】

更に、入力手段を用いて領域を作成する際には、他の領域と重なった領域を作成することもできるようにした。領域の位置や大きさ、および、計算機や記憶装置を表す図形の位置は、入力手段を用いて変更することができるようにした。

【0016】

更に、表示位置比較手段には、表示されている領域と、その領域に含まれる計

算機や記憶装置の図形の位置関係から、実際のスイッチや記憶装置や計算機の接続関係を検証するための処理を設けた。

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の好適な実施形態における管理対象である計算機システム 8 0 の構成図である。

【0 0 1 7】

計算機システム 8 0 は、計算機システムを管理するための管理用計算機 1、ユーザが管理用計算機を操作するため管理コンソール用計算機 2、LUNセキュリティ機能を備える記憶装置 3、ファブリック・スイッチ 4、記憶装置を利用する計算機 5、ファイバ・チャネル 6、管理用計算機 1 が管理コンソール用計算機 2 と、記憶装置 3 とファブリック・スイッチ 4 と計算機 5 に対して通信を行うための通信手段 7 からなる。記憶装置 3 の内部にはロジカル・ユニット 33a~33d を設けている。また、記憶装置 3 はファイバ・チャネル・ポート 35a~35b を備える。記憶装置 3 内部のパス 37a 及び 37b により、ロジカル・ユニット 33a 及び 33b がファイバ・チャネル・ポート 35a を介してそれぞれ LUN 0 及び LUN 1 としてアクセスできる。また、記憶装置 3 内部のパス 37c および 37d により、ロジカル・ユニット 33c 及び 33d はファイバ・チャネル・ポート 35b を介してそれぞれ LUN 0 及び LUN 1 としてアクセスできる。ファブリック・スイッチ 4 はファイバ・チャネル・ポート 45a~45e を備える。ファイバ・チャネル・ポート 45d は記憶装置のファイバ・チャネル・ポート 35a とファイバ・チャネル・ケーブルによって接続されている。また、ファイバ・チャネル・ポート 45e は記憶装置のファイバ・チャネル・ポート 35b とファイバ・チャネル・ケーブルによって接続されている。計算機 5a~5c はそれぞれファイバ・チャネル・ポート 55a~55c を備える。ファイバ・チャネル・ポート 55a~55c はそれぞれ、ファイバ・チャネル・ケーブルによってファブリック・スイッチのファイバ・チャネル・ポート 45a~45c と接続されている。

【0 0 1 8】

以下、計算機 5a~5c を代表する計算機を指示番号 5 で表す。

【0 0 1 9】

本実施形態に於いては通信手段 7 はローカル・エリア・ネットワークやインタ

ーネット等のネットワーク型の接続形態を想定しているが、管理用計算機1が管理コンソール用計算機2と、記憶装置3と、ファブリック・スイッチ4と、クライアント計算機5に対する通信手段を持っていることが必要なのであって、ネットワーク型の接続形態に限定されるものではない。例えば、管理用計算機が計算機5と同様のファイバ・チャネル・ポートを持ち、これによってファブリック・スイッチ4に接続されているならば、ファイバ・チャネルを記憶装置3とファブリック・スイッチ4と計算機5に対する通信手段7のように用いることもできる。また、管理用計算機1とファブリック・スイッチ4あるいは記憶装置3をシリアルケーブルで接続し、これを管理用計算機1がファブリック・スイッチ4あるいは記憶装置3に対する操作を行うための通信手段として用いても良い。更に、管理用計算機1は管理コンソール用計算機2と同一であっても良い。また、管理用計算機1および管理コンソール用計算機2はそれぞれ計算機5に含まれても良い。更に、本実施形態に於いて、記憶装置3は唯一の記憶装置であるが、本発明は複数の記憶装置を含む計算機システムにも適用できる。

【0020】

図2は管理用計算機1の構成図である。

【0021】

管理用計算機1は、計算機1の制御を司る中央処理部11、中央処理部11が実行するプログラムやデータを格納するためのメモリ12、通信手段7を介して通信を行うネットワーク接続部13、ユーザが計算機1を操作するための入出力処理部14、中央処理部11が実行するプログラムやデータを格納するためのハードディスク等の記憶装置15、計算機1の構成要素11～15が接続されるバス16からなる。図2では省略するが、入出力処理部14にはユーザに情報を提示するための表示装置とユーザが計算機1に対して入力を行うためのキーボードや、マウスなどのポインティング・デバイスを接続する。

【0022】

図3は管理コンソール用計算機2の構成図である。

【0023】

管理コンソール用計算機2は、計算機2の制御を司る中央処理部21、中央処

理部 21 が実行するプログラムやデータを格納するためのメモリ 22、ユーザが計算機 2 を操作するための入出力処理部 23、入出力処理部 23 に接続されたキーボード 24、入出力処理部 23 に接続されたマウス等のポインティング・デバイス 25、入出力処理部 23 に接続された表示装置 26、通信手段 7 を介して通信を行うためのネットワーク接続部 27、中央処理部 21 が実行するプログラムやデータを格納するためのハードディスク等の記憶装置 28、計算機 2 の構成要素 21, 22, 23, 27, 28 が接続されるバス 29 からなる。

【0024】

図 4 は指示番号 5 によって代表される計算機 5a~5c の構成図である。

【0025】

計算機 5 は、計算機 5 の制御を司る中央処理部 51、中央処理部 51 が実行するプログラムやデータを格納するためのメモリ 52、ユーザが計算機 5 を操作するための入出力処理部 53、ファイバ・チャネル接続部 54、ファイバ・チャネル・ポート 55、通信手段 7 を介して通信を行うためのネットワーク接続部 56、中央処理部 51 が実行するプログラムやデータを格納するためのハードディスク等の記憶装置 57、計算機 5 の構成要素 51~54 と 56 と 57 が接続されるバス 58 からなる。

【0026】

図 5 は記憶装置 3 の構成図である。

【0027】

記憶装置 3 は、記憶装置の全体制御を司る中央処理部 31、中央処理部 31 によって実行されるプログラムやデータを格納するためのメモリ 32、記憶装置 5 の内部に設けられたロジカル・ユニット 33a~33d、ファイバ・チャネル接続部 34、ファイバ・チャネルの接続ポート 35a~35b、通信手段 7 を介して通信を行うネットワーク接続部 36 からなる。

【0028】

メモリ 32 には、LUN セキュリティを制御するプログラム 321、LUN とアクセス制御に関する情報を保持する LUN セキュリティ情報 322、LUN に対する計算機からのアクセスを処理するプログラム 323 が格納されている。

【 0 0 2 9 】

図 6 はファブリック・スイッチ 4 の構成図である。

【 0 0 3 0 】

ファブリック・スイッチ 4 は、ファイバ・チャネル・ポート 45a～45e、ゾーニング設定の制御と、ファイバ・チャネル・ポート 45a～45e を通過するデータを制御する中央処理部 4 1、中央処理部 4 1 が用いるゾーニング管理情報 4 2、通信手段 7 に接続されたネットワーク接続部 4 3 からなる。

【 0 0 3 1 】

図 7 は計算機システム 8 0 に設定したゾーニングの設定を表現したものである。図 7 では、ファブリック・スイッチ 4 には、計算機 5a のファイバ・チャネル・ポート 55a と記憶装置 3 のファイバ・チャネル・ポート 35a が相互に通信できる「zone81」という識別子を持つゾーン 8 1 と、計算機 5b のファイバ・チャネル・ポート 55b と記憶装置 3 のファイバ・チャネル・ポート 35a と記憶装置 3 のファイバ・チャネル・ポート 35b が相互に通信できる「zone82」という識別子を持つゾーン 8 2 と、計算機 5c のファイバ・チャネル・ポート 55c と記憶装置 3 のポート 35b が相互に通信できる「zone83」という識別子を持つゾーン 8 3 の 3 個のゾーンを設定してある。

【 0 0 3 2 】

図 8 は本実施形態に於いて、管理コンソール用計算機 2 の表示装置 2 6 に表示する画面 1000 の構成図である。

【 0 0 3 3 】

画面 1000 は、本実施形態に於いて図 1 及び図 7 に示した計算機システム 80 のアクセス制限の構成を表現している。画面 1000 は計算機 2 の表示装置 2 6 の全面あるいは一部の区画に表示される。また、画面 1000 には右端と下端にスクロールバー 1080、1081 が表示されており、ユーザはスクロールバー 1080、1081 を操作して画面 1000 をスクロールすることによって表示されていない部分を表示できる。

【 0 0 3 4 】

シンボル 1021～1023 はそれぞれ計算機 5a～5c のファイバ・チャネル・ポート 55a～55c を表す計算機ポート・シンボルである。本実施形態に於いては、分かりや

すくするために 1 個の計算機は 1 個のポートを備えるものとし、シンボルは計算機を模したアイコンで表現する。勿論これらの限定によって本発明の適用範囲が制限されるものではない。

【 0 0 3 5 】

シンボル1031～1032は記憶装置 3 のポート 35a～35bを表す記憶装置ポート・シンボルである。本実施形態に於いては分かりやすくするため記憶装置のポートを小円で表現する。

【 0 0 3 6 】

シンボル1041～1044はそれぞれ記憶装置3の内部に設けられたロジカル・ユニット 33a～33dを表すロジカル・ユニット・シンボルである。

【 0 0 3 7 】

線1051～1054は記憶装置 3 のポート 35a、35bとロジカル・ユニット 33a～33dの間のパス設定を表す線である。線1051、1052はそれぞれロジカル・ユニット 33a、33bがポート 35aからアクセスできることを表す。線1053、1054はそれぞれロジカル・ユニット 33c、33dがポート 35bからアクセスできることを表す。

【 0 0 3 8 】

領域1011～1013は、画面1000上に表示されている領域である。後述するように、これらの領域はアクセス制限の範囲を表現する。また、領域1011～1013は、後述するようにそれぞれ計算機システム 8 0 に設けられたゾーン 8 1～8 3 と対応する。なお、本実施形態では領域を画面1000上に表現される矩形とするが、矩形以外の形状として実施しても本発明の主旨は保たれる。よって、本実施形態に於いては説明の単純化のために矩形領域のみを扱うが、本発明の適用範囲を制限するものではない。

【 0 0 3 9 】

カーソル1070は、ユーザがポインティング・デバイス 2 5 を操作することによって画面1000上を動かすことができるカーソルである。

【 0 0 4 0 】

なお、計算機ポート・シンボルと記憶装置ポート・シンボルとロジカル・ユニット・シンボルと記憶装置を表すシンボルはドラッグ・アンド・ドロップ操作に

よって画面1000上の位置を変更することができる。すなわち、ユーザはポインティング・デバイス 2 5 を操作しカーソル1070をシンボルに重ね、ポインティング・デバイス 2 5 のボタン25aを押下して更にカーソル1070を所望の位置に移動させた後ボタン25aを開放することによって、シンボルの位置を変化させることができる。ただし、後述するようにシンボルの可能な移動先は制限される。また、領域の大きさと位置を、ポインティング・デバイス 2 5 を操作することによって変更できる。

【 0 0 4 1 】

図 9 は管理用計算機 1 上で動作する管理プログラム 1 2 0 の構成図である。管理プログラム 1 2 0 は、後述する管理コンソールプログラム 2 2 0 から送信されるユーザの操作を解釈して設定部 1 2 7 に対して機器の設定の変更を指示することによって内部データであるセキュリティ情報 1 2 2 を変更するコマンド処理部 1 2 1、画面1000に表示する領域およびシンボルを保持するセキュリティ情報 1 2 2、管理コンソール計算機 2 と通信を行う通信部 1 2 3、及び記憶装置 3 とファブリック・スイッチ 4 と計算機 5 に対して設定変更を行う設定部 1 2 7 からなる。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態に於いて対象とする計算機システム 8 0 では唯一のファブリック・スイッチ 4 のみが含まれるが、複数のファブリック・スイッチを含む計算機システムに於いてもそれらのファブリック・スイッチに対する操作手段を設定部 1 2 7 が持つことで本発明を適用可能である。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 は管理コンソール用計算機 2 上で動作する管理コンソールプログラム 2 2 0 の構成図である。管理コンソールプログラム 2 2 0 は、計算機 2 の表示装置 2 6 に画面1000を描画する表示部 2 2 2 と、ユーザが行う計算機 2 のキーボード 2 4 及びポインティング・デバイス 2 5 の操作を処理するGUI処理部 2 2 3 からなる。

【 0 0 4 4 】

以下、管理プログラム 1 2 0 の内部データであるセキュリティ情報 1 2 2 に含

まれるテーブル3100～3900について説明する。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は画面1000上に表示するシンボルと管理対象オブジェクトの対応を保持するテーブル3100である。テーブル3100の各行の第 1 項目はシンボルの識別子である。シンボルの識別子はシンボルに一意に対応付けられた値であり、管理プログラム 1 2 0 と管理コンソールプログラム 2 2 0 の間でシンボルを指示するために用いる。第 2 項目はシンボルが表示されている画面1000上の座標と大きさである。第 3 項目は画面1000上でシンボルの下に表示するシンボルの名前である。第 4 項目はシンボルが表現するシステム構成要素の種類である。HOST_PORTは計算機のポートを表し、STORAGE_PORTは記憶装置のポートを表し、LUはロジカル・ユニットを表す。第 5 項目はシンボルが表現するシステム構成要素の、管理プログラム 1 2 0 内部での識別子である。テーブル3100に於いて、第 1 行はシンボル1021、第 2 行はシンボル1022、第 3 行はシンボル1023、第 4 行はシンボル1031、第 5 行はシンボル1032、第 6 行～第 9 行はそれぞれシンボル1041～1044の情報を保持する。

【 0 0 4 6 】

図 1 2 は、画面1000上に表示する領域の範囲と有効性を保持するテーブル3200である。テーブル3200の各行の第 1 項目は、領域の識別子である値である。領域の識別子は、領域に一意に対応付けられた値であり、管理コンソールプログラム 2 2 0 と管理プログラム 1 2 0 の間で領域を指示するために用いる。第 2 項目は、画面1000上で左上の座標と右下の座標の 2 個の座標によって表される領域の範囲である。第 3 項目はユーザが領域を識別するための領域に付けられた名前である。第 4 項目は領域の有効性を表す有効性フラグである。領域の有効性については後述する。有効性フラグの値が「1」であれば第 1 項目に格納された識別子によって識別される領域は有効であることを表し、「0」であれば無効であることを表す。テーブル3200の第 1 行～第 3 行はそれぞれ領域1011～1013の情報を保持する。

【 0 0 4 7 】

図 1 3 は画面1000上で領域の内部に配置されたシンボルと、その領域の関係を

保持するテーブル3300である。テーブル3300の各行の第1項目は領域の識別子であり、その値はテーブル3200の第1項目と同一のものである。第2項目は第1項目で識別される領域の内部配置されたシンボルの識別子で、テーブル3100の第1項目と同一の値である。テーブル3300の第1行～第3行はそれぞれ領域1011がシンボル1021、1031、1041を含むことを示す。テーブル3300の第4行～第8行はそれぞれ領域1012がシンボル1022、1031、1042、1043を含むことを示す。テーブル3300の第9行～第11行はそれぞれ領域1013がシンボル1023、1033、1044を含むことを示す。

【 0 0 4 8 】

図14はファブリック・スイッチ4に設定されているゾーンと画面1000上の領域の対応付けを格納するテーブル3500である。テーブル3500の各行の第1項目は管理コンソールプログラム220と管理プログラム120の間でゾーンを指示するための識別子となる値である。第2項目は領域の識別子であり、テーブル3200の第1項目と同一の値である。第3項目はファブリック・スイッチ4を操作する時にゾーンの識別子となる値である。この値の形式は、ファブリック・スイッチ4に依存する。テーブル3500の第1行は領域1011がゾーン81に対応することを示す。テーブル3500の第2行は領域1012がゾーン82に対応することを示す。テーブル3500の第3行は領域1013がゾーン83に対応することを示す。

【 0 0 4 9 】

図15は計算機システム80のロジカル・ユニットが記憶装置ポートに対してパスがある場合、そのロジカル・ユニット・シンボルと記憶装置ポート・シンボルの関係を保持するテーブル3600である。テーブル3600の各行の第1項目はロジカル・ユニット・シンボルの識別子であり、テーブル3100の第1項目と同一の値である。第2項目はロジカル・ユニットにパスのあるポートを表すシンボルの識別子であり、テーブル3100と同一の値である。第3項目はロジカル・ユニットのLUNである。

【 0 0 5 0 】

テーブル3600の第1行はロジカル・ユニット・シンボル1041が表すロジカル・ユニット33aが、記憶装置ポート・シンボル1031が表す記憶装置ポート35aにパス

があり、ロジカル・ユニット33aのLUNは「0」であることを示す。テーブル3600の第3行はロジカル・ユニット・シンボル1042が表すロジカル・ユニット33bが、記憶装置ポート・シンボル1031が表す記憶装置ポート35aにパスがあり、ロジカル・ユニット33bのLUNは「1」であることを示す。テーブル3600の第2行はロジカル・ユニット・シンボル1043が表すロジカル・ユニット33cが、記憶装置ポート・シンボル1032が表す記憶装置ポート35bにパスがあり、ロジカル・ユニット33cのLUNは「0」であることを示す。テーブル3600の第4行はロジカル・ユニット・シンボル1044が表すロジカル・ユニット33dが、記憶装置ポート・シンボル1032が表す記憶装置ポート35bにパスがあり、ロジカル・ユニットの33dLUNは「1」であることを示す。

【0051】

図16は計算機システム80の全ての計算機のポートを保持するテーブル3800である。テーブル3800の各行の第1項目は、管理コンソールプログラム220及び管理プログラム120の間でポートを指示するためのポートの識別子となる値である。第2項目は第1項目によって識別される計算機ポートのWWNである。第3項目は第1項目の識別子によって識別されるポートを持つ計算機の識別子である。この識別子は管理プログラム120内部で用いるための計算機に対応付けられた一意の値である。第4項目は、第1項目の値で識別されるポートの、第3項目の値によって識別される計算機に於ける0から始まる識別番号である。本実施形態に於いては、計算機は1個のポートのみを持つから、この項目には0が格納される。第5項目は、このポートを持つ計算機に対して、管理プログラム120が接続手段7を介して通信を行うための接続手段7に於ける識別アドレスである。本実施例に於いては接続手段7はTCP/IPによるネットワークを想定しているため、この項目の値は計算機のIPアドレスが格納される。

【0052】

テーブル3800の第1行～第3行はそれぞれ、シンボル1021～1023が表す計算機ポートの情報を保持している。

【0053】

図17は計算機システム80の全ての記憶装置のポートを保持するテーブル39

00である。テーブル3900の各行の第1項目は、管理コンソールプログラム220及び管理プログラム120の間でポートを指示するためのポートの識別子である値である。第2項目は記憶装置ポートのWWNである。第3項目は第1項目の識別子で識別されるポートを持つ記憶装置の識別子である。この識別子は管理プログラム120内部で用いるために記憶装置に対応付けられた一意の値である。第4項目は、第1項目の値で識別されるポートの、第3項目の値によって識別される記憶装置に於ける識別子である。この値は、記憶装置に対してポートを指定するために用いる。よって、この値の形式は記憶装置に依存する。第5項目は、このポートを持つ記憶装置に対して、管理プログラム120が接続手段7を介して通信を行うための接続手段7に於ける識別アドレスである。本実施例に於いては接続手段7はTCP/IPによるネットワークを想定しているため、この項目の値は計算機のIPアドレスが格納される。

【0054】

テーブル3900の第1行はシンボル1031と対応する記憶装置ポートの情報を保持している。テーブル3900の第2行はシンボル1032と対応する記憶装置ポートの情報を保持している。

【0055】

管理コンソールプログラム220の表示部222は、上記のテーブルを参照し、以下のステップによって画面1000を表示する。表示部222はテーブル3200を参照し、各行の座標及び有効性フラグに従って領域1011～1013を画面1000に描画する。次に表示部222はテーブル3100を参照し、各行の座標及びシンボルの種類及びシンボルの名前を参照して計算機ポート・シンボル1021～1023と、記憶装置ポート・シンボル1031、1032と、ロジカル・ユニット・シンボル1041～1044を描画する。最後に表示部222は、テーブル3600を参照してロジカル・ユニット・シンボルと記憶装置ポート・シンボルのパス1051～1054を描画する。

【0056】

管理コンソールプログラム220は画面1000を表示するために、上記のようにテーブル3100、3200及び3600を参照するが、これらのテーブルは管理コンソールプログラム220が画面1000を描画する際に管理プログラム120から得てもよ

いし、管理コンソールプログラム 2 2 0 が管理プログラム 1 2 0 と同内容のテーブルを保持してもよい。なお、その他の管理プログラム 1 2 0 が保持するセキュリティ情報 1 2 2 についても同様である。

【 0 0 5 7 】

画面 1000 と管理プログラム 1 2 0 の内部データであるセキュリティ情報 1 2 2 及びそれらの対応は以上の通りである。以下、画面 1000 に表示する領域 1011 ~ 1013 の意味と、領域の有効性について説明する。領域の有効状態と無効状態は、ユーザが画面 1000 に対して行った操作と装置に設定可能な構成に不整合がないかどうかを管理プログラム 1 2 0 に於いて判定するために導入した基準である。

【 0 0 5 8 】

以後、画面 1000 上の領域の内部にシンボルが配置されている場合、そのシンボルは領域に属すると呼ぶ。また、同様の意味で領域がシンボルを含むと言うこともある。

【 0 0 5 9 】

本実施形態に於いて、領域は有効状態と無効状態を持つ。有効状態の領域を有効領域、無効状態の領域を無効領域と呼ぶ。無効領域は画面 1000 上では有効領域とは異なる色で表示する。

【 0 0 6 0 】

複数のポート・シンボルを含む有効領域が存在する場合、この領域は内部に含むポート・シンボルと対応するポートが相互に通信できることを表し、計算機システム 8 0 に於いて実際にこれらのポートは相互に通信できる。ここで言うポートは計算機ポートか、記憶装置ポートである。複数のポートが相互に通信可能である場合、ファブリック・スイッチ 4 によってそれらのポートを含むゾーンが設定される。

【 0 0 6 1 】

本実施形態に於いては、2 個以上のポートを含む有効領域に対しては常に対応するゾーンが存在する。前述の通り、有効領域とゾーンの対応はテーブル 3500 に記録される。複数のポート・シンボルが 1 個の有効領域に含まれる場合、それらのポート・シンボル間に接続性があると呼ぶことにする。また、このときそれら

のポート・シンボルが表すポート間に接続性があると呼ぶことにする。

【 0 0 6 2 】

また、計算機ポート・シンボルとロジカル・ユニット・シンボルを含む有効領域が存在する場合、これらのシンボルが表しているロジカル・ユニットおよび計算機ポートについて、ロジカル・ユニットはLUNセキュリティ機能によって計算機ポートからアクセス可能であることを表し、計算機システム 8 0 に於いて実際に計算機ポートからロジカル・ユニットに対してアクセス可能である。

【 0 0 6 3 】

以下、計算機ポート・シンボルとロジカル・ユニット・シンボルを含む有効領域が存在する場合、それらの計算機ポート・シンボルはロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能であるということにする。またこのとき、計算機ポート・シンボルが表す計算機ポートはロジカル・ユニット・シンボルが表すロジカル・ユニットに対してアクセス可能であるということにする。

【 0 0 6 4 】

また、領域は重ね合わせることができる。重なり合った複数の有効領域上にシンボルが配置されている場合、そのシンボルが表す実際のポート又はロジカル・ユニットは、それが配置されている全ての有効領域に関して上記の意味を持つ。

【 0 0 6 5 】

このように、領域はシンボルが表す構成要素のアクセス可能なグループを表す。

【 0 0 6 6 】

無効領域は、ユーザが意図的に無効としたシステム構成あるいは矛盾するシステム構成を表現する。例えば、ユーザが意図してロジカル・ユニット・シンボルと計算機ポート・シンボルを含む領域を無効化した場合、ユーザのこの操作によって、計算機ポート・シンボルが表す計算機ポートはロジカル・ユニット・シンボルが表すロジカル・ユニットに対してアクセスが出来ないように、管理プログラム 1 2 0 は計算機システム 8 0 の構成を変更する(ただし、ここでは領域は他の領域と重なり合っていないものとする)。この場合の処理については後述する。また、領域がロジカル・ユニット・シンボルと計算機ポート・シンボルを含む

場合、ロジカル・ユニット・シンボルにパスがある記憶装置ポート・シンボルと計算機ポート・シンボルに接続性がない限り、その領域は無効領域である。この場合を、図 1 8 を用いて説明する。

【 0 0 6 7 】

図 1 8 (a) の場合は領域 4001 がロジカル・ユニット・シンボル 4004 にパスがある記憶装置ポート・シンボル 4002 と計算機ポート・シンボル 4003 の接続性を保証しているから、ロジカル・ユニット・シンボル 4004 と計算機ポート・シンボル 4003 を含む領域 4001 はそれ自身で有効である。図 1 8 (b) の場合、領域 4011 が有効であれば、領域 4011 によって記憶装置ポート・シンボル 4013 と計算機ポート・シンボル 4014 の間に接続性があるから、領域 4012 は有効である。しかし、図 1 8 (c) の場合には記憶装置ポート・シンボル 4023 と計算機ポート・シンボル 4024 の間に接続性はないため、領域 4022 は無効である。ただし、領域 4021 は有効である。

【 0 0 6 8 】

本発明に於いては矛盾する機器設定を防ぐことが目的の 1 つであるから、ユーザの操作の影響を受けて画面 1000 上の領域のどれかが無効となる場合は、ユーザの操作を無効とする。ただし、ユーザが領域を作成する操作に対しては例外として、始めから無効である領域を作成できる。始めから無効である領域を作成したとしても、その領域が他の領域に影響を与えることはない。

【 0 0 6 9 】

また、無効領域がユーザの操作によって整合性のある領域、すなわち有効としても良い領域となったとしても、管理プログラム 1 2 0 は自動的に領域を有効としないものとする。無効となっている領域はユーザが明示的に有効化しない限り無効領域である。無効領域の有効化は、画面操作に於いてメニュー等を用いて行うことが出来る。例えば、無効領域を選択し、メニューの「有効化」を選択する等の操作によって領域を有効化することができる。

【 0 0 7 0 】

前述の通り、領域が有効状態にあるか無効状態にあるかは、セキュリティ情報 1 2 2 に含まれる領域管理テーブル 3200 の第 4 項目に記録する。領域が無効であればこの項目には無効を表す値「0」が記録され、領域が有効であれば有効を表

す値「1」が記録される。

【0071】

ここまでで、本実施形態の構成要素である計算機システム80と、管理コンソール用計算機2の表示装置26に表示する画面1000と、管理ソフトウェア120の内部データであるセキュリティ情報122と、有効領域及び無効領域について説明した。以下、本実施形態がこれらの構成要素を使って、ユーザに対して計算機システム80に対するアクセス制限の設定機能を提供する方法について述べる。

【0072】

本実施形態では、管理プログラム120はユーザ(典型的には計算機システムの管理者)に対して計算機システムのアクセス制限に関する機能として次に挙げる3つの機能を、画面1000によって提供する。(1)ゾーンの作成及び消去、(2)ゾーンに含まれるポートの変更、(3)LUNセキュリティによる、計算機へのロジカル・ユニットの割り当てである。

(1)に関して、ゾーンを作成する場合には、画面1000上に領域を作成し、新規に作成するゾーンに加える記憶装置ポートを表すシンボル及び計算機ポートを表すシンボルを、ポインティング・デバイス25を操作して作成した領域の内部に移動すればよい。また、ゾーンを消去する場合には、ゾーンと対応する領域をメニュー操作によって消去すればよい。

(2)に関して、既存のゾーンに新規に計算機ポートまたは記憶装置ポートを追加するには、所望の記憶装置ポートまたは計算機ポートを表すシンボルを、ポインティング・デバイス25を操作して所望の領域の内部へ移動すればよい。また、ゾーンから計算機ポートまたは記憶装置ポートを外す場合には、同様に所望するポートを表すシンボルをゾーンに対応する領域外へ移動すればよい。

(3)に関して、計算機に新たにロジカル・ユニットを割り当てるには、計算機ポート・シンボルを含む領域の内部に所望のロジカル・ユニット・シンボルを、ポインティング・デバイス25を操作して移動すればよい。または、ロジカル・ユニット・シンボルを含む領域に所望の計算機ポートを表すシンボルを移動すればよい。逆に、計算機に対するロジカル・ユニットの割り当てを解除するには、

計算機ポートを表すシンボルを含む領域の外へロジカル・ユニットを表すシンボルを移動すればよい。または、ロジカル・ユニットを表すシンボルを含む領域の外へ計算機ポートを表すシンボルを移動すればよい。

【 0 0 7 3 】

上記のユーザの操作に対して、管理プログラム 1 2 0 はその操作内容を解釈し、計算機システム 8 0 のゾーニング設定及びLUNセキュリティ設定の変更を行う。管理プログラム 1 2 0 に於いて操作内容を解釈するのはコマンド処理部 1 2 1 である。コマンド処理部 1 2 1 は更に解釈したユーザの操作内容を計算機システムに反映させるために、設定部 1 2 7 が有する以下に示す 8 個のプロシージャを使用する。なお、本実施例に於いてプロシージャとは、指定されたパラメータに従って一連の処理を行い、処理結果を出力するプログラムのルーチンを指す。

【 0 0 7 4 】

プロシージャAddAllowedHostsは、1 個のロジカル・ユニットの識別子と 1 個以上の計算機ポートの識別子をパラメータとして受け取り、指定されたロジカル・ユニットの識別子によって識別されるロジカル・ユニットに対して、指定された計算機ポートの識別子によって識別される計算機ポートがアクセス出来るように、計算機システム 8 0 の構成要素を適切に設定する。

【 0 0 7 5 】

プロシージャRemoveAllowedHostsは、1 個のロジカル・ユニットの識別子と 1 個以上の計算機ポートの識別子をパラメータとして受け取り、指定されたロジカル・ユニットの識別子によって識別されるロジカル・ユニットに対して、指定された計算機ポートの識別子によって識別される計算機ポートがアクセスできないように、計算機システム 8 0 の構成要素を適切に設定する。

【 0 0 7 6 】

プロシージャAllowToAccessは、1 個の計算機ポートの識別子と 1 個以上のロジカル・ユニットの識別子をパラメータとして受け取り、指定された計算機ポートの識別子によって識別されるポートが、指定されたロジカル・ユニットの識別子によって識別されるロジカル・ユニットにアクセス出来るように、計算機システム 8 0 の構成要素を適切に設定する。

【0077】

プロシージャDenyToAccessは、1個の計算機ポートの識別子と1個以上のロジカル・ユニットの識別子をパラメータとして受け取り、指定された計算機ポートの識別子によって識別される計算機ポートが、指定されたロジカル・ユニットの識別子によって識別されるロジカル・ユニットにアクセス出来ないように、計算機システム80の構成要素を適切に設定する。

【0078】

以上の4個のプロシージャは、LUNセキュリティ設定を行うプロシージャである。これらのプロシージャは以下に述べるように実現できる。なお、個々の記憶装置に対するベンダが提供する公開された設定手段と、管理プログラム120内部で用いる記憶装置の識別子を関連付けておく。この関連付けは容易に実現できる。

【0079】

LUNセキュリティ機能を備える記憶装置に対する設定では、一般に、ロジカル・ユニットにアクセスできる外部のポートの指定子としてWWNを用い、ロジカル・ユニットの指定子として記憶装置のポートの識別子とロジカル・ユニット番号(LUN)を用いる。記憶装置のポートの識別子は、テーブル3900の第4項目の、記憶装置に依存する形式である。

【0080】

各プロシージャでは、まずパラメータとして渡されたロジカル・ユニットの識別子から、そのロジカル・ユニットを内部に設ける記憶装置の識別子をテーブル3100、3600及び3900を参照して取得する。また記憶装置に対する操作を行うときに記憶装置のポートを指定する必要があるが、その値はテーブル3900の第4項目から取得できる。以上のように得られた値をパラメータとして、各プロシージャの中で記憶装置のベンダが提供する公開された手段を用いることで、LUNセキュリティに関する操作を行うことができる。

【0081】

LUNセキュリティ機能を備える計算機に対する設定では、その計算機にLUNセキュリティ設定を行うためのプログラムが動作しており、管理プログラム120は

そのLUNセキュリティ設定プログラムに対して通信手段7を介してLUNセキュリティ設定の変更を指示するデータを送ることができるものとする。LUNセキュリティ設定プログラムは、管理プログラム120からの指示に従ってそのプログラムが動作する計算機のファイバ・チャネル接続アダプタのデバイス・ドライバに対してLUNセキュリティの設定を変更する。このとき、ファイバ・チャネル接続アダプタに対するパラメータとして設定対象のロジカル・ユニットのLUNと、ロジカル・ユニットにパスのある記憶装置ポートのWWNが必要であるが、これらの値はテーブル3600及び3900から管理プログラム120が取得し、LUNセキュリティ設定プログラムに送信する。また、管理プログラム120がLUNセキュリティ設定プログラムに対して通信手段7を介して指示を行うためには、計算機のポートとその計算機の通信手段7に於けるアドレス(IPアドレス等)の対応が必要であるが、この値はテーブル3800より取得できる。

【0082】

次に述べるの4個のプロシージャはゾーニングの設定を行うプロシージャである。

【0083】

プロシージャAddToZoneは、1個のゾーン識別子と1個以上のポートの識別子をパラメータとして受け取り、ゾーン識別子によって識別されるゾーンにポートの識別子によって識別されるポートを、ファブリック・スイッチ4を操作して追加する。

【0084】

プロシージャRemoveFromZoneは、1個のゾーン識別子と1個以上のポートの識別子をパラメータとして受け取り、ゾーン識別子によって識別されるゾーンから、ポートの識別子によって識別されるポートを、ファブリック・スイッチ4を操作して取り除く。

【0085】

プロシージャCreateZoneは、ゾーンを新規に作成するプロシージャである。プロシージャCreateZoneは、新規に作成するゾーンの、ファブリック・スイッチ4に依存する形式の識別子を1個と、1個以上のポートの識別子をパラメータとして

受け取り、ポートの識別子によって識別されるポートを含み、パラメータとして渡されたゾーンの識別子をもつゾーンを、ファブリック・スイッチ 4 を操作して作成する。

【 0 0 8 6 】

プロシージャ RemoveZone は、1 個のゾーン識別子をパラメータとして受け取り、ゾーン識別子によって識別されるゾーンを、ファブリック・スイッチ 4 を操作して取り除く。

【 0 0 8 7 】

これらのプロシージャは以下のように実現可能である。なお、ファブリック・スイッチ 4 に対する設定を行う公開された手段があるものとする。

【 0 0 8 8 】

ファブリック・スイッチ 4 に対する公開された手段に於いては、通常ポートの識別子として WWN が用いられる。本実施形態に於いて、ポートの WWN はテーブル 3800 及び 3900 より取得できる。また、ファブリック・スイッチ 4 を操作する際にゾーンの指定子として用いる値はテーブル 3500 の第 3 項目から取得できる。従って、以上のように得られた値をパラメータとして、各プロシージャの中でファブリック・スイッチ 4 を操作する公開された手段を用いることでゾーニングに関する操作を行うことが出来る。

【 0 0 8 9 】

また、以下に述べるユーザの操作に関する説明では、コマンド処理部 1 2 1 内部に定義した次の 6 個のプロシージャを用いる。

【 0 0 9 0 】

プロシージャ GetEntering は、シンボルの識別子と座標をパラメータとして受け取り、画面 1000 上の領域で指定された座標を含み、指定されたシンボルを含まないもののリストを出力するプロシージャである。このプロシージャでは、まず座標を含む領域のリストを、テーブル 3200 を参照してメモリ 1 2 に一時的に作成し、このリストに含まれる領域それぞれに対して、テーブル 3300 を参照することによって指定されたシンボルを含むものを作成したリストから削除する。このように得られたリストをプロシージャの出力とする。

【 0 0 9 1 】

プロシージャGetLeavingは、シンボルの識別子と座標をパラメータとして受け取り、画面1000上の領域で指定されたシンボルを含み、指定された座標を含まないのリストを出力するプロシージャである。このプロシージャでは、シンボルを含む領域のリストを、テーブル3300を参照して作成し、このリストに含まれる領域それぞれに対してテーブル3200によって指定された座標を含むか否かをチェックし、含むものをリストから削除する。このように得られたリストをプロシージャの戻り値とする。

【 0 0 9 2 】

プロシージャGetHostPortsInListOfAreaは、領域の識別子のリストをパラメータとして受け取り、リストに含まれる全ての領域が含む計算機ポート・シンボルの識別子のリストを出力するプロシージャである。このプロシージャでは、指定されたリストの全ての領域それぞれについて、テーブル3300を参照して領域が含むシンボルを取得し、それら全ての識別子を含むリストを出力する。

【 0 0 9 3 】

同様に、GetStoragePortsInListOfAreaは、領域の識別子のリストをパラメータとして受け取り、指定された全ての領域に含まれる記憶装置ポート・シンボルの識別子のリストを出力するプロシージャである。また、GetLusInListOfAreaは領域のリストをパラメータとして受け取り、指定された全ての領域に含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子のリストを出力するプロシージャである。ただし、これら3個のプロシージャが出力するリストの要素は重複しないものとする。

【 0 0 9 4 】

プロシージャCheckConnectivityは、2個のポート・シンボルの識別子をパラメータとして受け取り、それらが表すポート・シンボルに接続性があれば真偽値の真を出力し、なければ偽を出力する。このプロシージャは次のように実現できる。まず、指定された2個のポート・シンボルそれぞれについて、それを含む領域のリストを、テーブル3300を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。次に、作成した2個のリストを検査する。2個のリストに共に含まれる領域が

あれば2個のポートには接続性があることになる。

【0095】

プロシージャIsAllowedForは、1個の計算機ポート・シンボルの識別子と1個以上のロジカル・ユニット・シンボルの識別子をパラメータとして受け取り、指定された計算機ポート・シンボルが、指定された全てのロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能かどうかを判定する。このプロシージャは以下のように実現できる。まず、指定されたロジカル・ユニット・シンボルそれぞれに対して、そのロジカル・ユニット・シンボルにパスのある記憶装置ポート・シンボルの識別子をテーブル3600から取得する。このように取得した記憶装置ポート・シンボルの識別子それぞれに対して、指定された計算機ポート・シンボルの識別子と共にプロシージャCheckConnectivityを実行し、全ての記憶装置ポート・シンボルの識別子との接続性があることが確認された場合プロシージャは真偽値の真を出力する。そうでなければ偽を出力する。

【0096】

プロシージャIsAccessibleFromは、1個のロジカル・ユニット・シンボルの識別子と1個以上の計算機ポート・シンボルの識別子をパラメータとして受け取り、指定された全ての計算機ポート・シンボルが、指定されたロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能かどうかを判定する。

【0097】

このプロシージャは以下のように実現できる。まず、テーブル3600を検索し、指定されたロジカル・ユニット・シンボルにパスのある記憶装置ポート・シンボルの識別子を得る。このように得られた記憶装置ポート・シンボルについて、記憶装置ポート・シンボルが属する全ての有効領域の識別子をテーブル3200および3300によって取得し、得られた領域の識別子全てを含むリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。次に、作成したリストに含まれる識別子と、指定された計算機ポート・シンボルの識別子からなる対の全てについて、テーブル3300に含まれるかどうかを調べる。テーブル3300に含まれない対が1個でもあれば、プロシージャは真偽値の偽を出力する。そうでなければプロシージャは真を出力する。

【 0 0 9 8 】

本実施形態に於いて定義するプロシージャは以上である。以下、画面1000に表示された計算機ポート・シンボルをユーザが移動した場合の管理プログラム120及び管理コンソールプログラム220の処理について述べる。

【 0 0 9 9 】

図19は、計算機のポートを表すシンボルが移動された場合の、管理プログラム120内部のコマンド処理部121で行われる処理を示すフローチャート5000である。計算機ポート・シンボルがユーザによって移動された場合、計算機2で動作している管理コンソールプログラム220のGUI処理部223は、移動されたシンボルの識別子と移動先の座標と計算機ポート・シンボルの移動が行われたことを示す値を一組のデータとして、通信手段7を介して管理用計算機1で動作している管理プログラム120に送信する。

【 0 1 0 0 】

管理プログラム120では、管理コンソールプログラム220が送信したデータは通信部123が受け取り、通信部123は受け取ったデータをコマンド処理部121へ渡す。コマンド処理部121は受け取ったデータを解析し、計算機のポート・シンボルが移動されたことを検出すると、図19に示したフローチャート5000の処理を開始する。以下、図19を参照しながら説明する。

【 0 1 0 1 】

ステップ5001に於いて、移動されたシンボルの識別子と移動先の座標をパラメータとしてプロシージャGetEnteringを実行し、移動されたシンボルを新規に含む全ての領域の識別子からなるリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをENTERINGと呼ぶ。

【 0 1 0 2 】

ステップ5002に於いて、移動されたシンボルの識別子と移動先の座標をパラメータとしてプロシージャGetLeavingを実行し、移動されたシンボルを含まなくなる全ての領域の識別子からなるリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをLEAVINGと呼ぶ。

【 0 1 0 3 】

ステップ5003に於いて、ENTERINGに含まれる識別子によって識別される有効領域の内、計算機シンボルを追加することによって無効となるものがあるかどうかを判定する。もし無効になる領域があればステップ5010に進み、ユーザの操作を無効とする。

【 0 1 0 4 】

この判定は、具体的には以下のステップを実行する。まず、ENTERINGに含まれる識別子によって識別される領域で有効状態のものを含むリストを、テーブル3200を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。次に、このリストに含まれる識別子によって識別される領域が含むロジカル・ユニット・シンボルの識別子全てを、プロシージャGetLUInListOfAreaによって得る。このように得られたロジカル・ユニット・シンボルの識別子すべてについて、そのロジカル・ユニット・シンボルにパスのある記憶装置ポート・シンボルの識別子を、テーブル3600を参照して取得し、得られた記憶装置ポート・シンボルの識別子のリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。

【 0 1 0 5 】

このように得られた記憶装置ポート・シンボルの識別子の全てに対して、その記憶装置ポート・シンボルと移動された計算機ポート・シンボルとの間に接続性があるかどうかを、プロシージャCheckConnectivityによって判定する。接続性がないものがあれば、ENTERINGに含まれる識別子によって識別される領域のどれかが、ユーザが行ったシンボルの移動の操作によって有効状態から無効状態となることになる。前述のように、本実施形態に於いてはこのような操作を無効な操作としている。したがって、コマンド処理部121の処理はステップ5010に進み、管理コンソールプログラム220に対してシンボルの移動を拒否するメッセージを送信し、処理を終了する。そうでなければ、ENTERING及びLEAVINGに含まれる領域の識別子と移動されたシンボルの対応をテーブル3300に記録し、ステップ5004以下の計算機システム80に対して設定を行うステップに進む。

【 0 1 0 6 】

ステップ5004、5005では、シンボルの移動によって意図されるゾーニングの変更を行う。

【 0 1 0 7 】

ステップ5004に於いて、ゾーンに計算機ポートを追加する処理を行う。ここではENTERINGに含まれる識別子によって識別される領域と対応するゾーンの識別子をテーブル3500から取得し、得られたゾーンの識別子と移動された計算機ポート・シンボルが表す計算機ポートの識別子をパラメータとしてプロシージャAddToZoneを実行し、ゾーンに新たに計算機ポートを追加するように設定部 1 2 7 に指示する。計算機ポートの識別子はテーブル3100によって取得する。続いて、コマンド処理部 1 2 1 はテーブル3500に新規にポートが追加されたゾーンの識別子と追加された計算機ポートからなるレコードを追加する。

【 0 1 0 8 】

ステップ5005に於いて、ゾーンからの計算機ポートを削除する処理を行う。ここではLEAVINGに含まれる識別子によって識別される領域と対応するゾーンの識別子をテーブル3500から取得し、得られたゾーンの識別子と移動された計算機ポートをパラメータとしてプロシージャRemoveFromZoneを実行し、ゾーンから計算機ポートを削除するように設定部 1 2 7 に指示する。つづいてコマンド処理部 1 2 1 はテーブル3500からポートが削除されたゾーンの識別子と、削除された計算機ポートからなるレコードを削除する。

【 0 1 0 9 】

ステップ5006、5007では、シンボルの移動に伴って新規に必要なとなるゾーンの作成と不要となるゾーンの削除を行う。本実施形態に於いては、2 個以上のポート・シンボル(計算機ポート・シンボルまたは記憶装置ポート・シンボル)を含む有効領域に対して、その領域と対応するゾーンを計算機システム 8 0 に設定する。また、含まれるポート・シンボルが 1 個以下である有効領域は対応するゾーンが存在しないものとする。なお、無効領域に対応するゾーンは作成しない。

【 0 1 1 0 】

ステップ5006に於いて、計算機のポート・シンボルが追加されたことによって有効領域と対応するゾーンが新規に必要なとなる場合の処理を行う。このような領域は、ENTERINGに含まれる識別子によって識別される有効状態にある領域の内、ポート・シンボルを 2 個含む領域である。このような領域の識別子はENTERINGお

よびテーブル3300によって得られる。

【 0 1 1 1 】

このように得られた各領域の識別子それぞれに対して、コマンド処理部 1 2 1 はその領域に含まれる 2 個のポート・シンボルに対応する 2 個のポートの識別子と、新規に作成するゾーンのファブリック・スイッチ 4 での識別子をパラメータとしてプロシージャCreateZoneを実行し、設定部 1 2 7 に対して新規にゾーンを作成することを指示する。新規に作成するゾーンのファブリック・スイッチ 4 での識別子は、コマンド処理部 1 2 1 が適切に作成しても良いし、管理コンソールプログラム 2 2 0 からユーザに入力させたものでも良い。また、コマンド処理部 1 2 1 は新規に作成したゾーンについて、そのゾーンに管理プログラム 1 2 0 での識別子を新規に割り当て、その識別子とゾーンに対応する領域の識別子からなるレコードをテーブル3500に記録する。

【 0 1 1 2 】

ステップ5007に於いて、計算機ポート・シンボルが領域外へ出されることによってその領域と対応するゾーンが不要となる場合の処理を行う。このような領域は、LEAVINGに含まれる識別子によって識別される有効状態にある領域の内、ポート・シンボルを 1 個だけ含む領域である。このような領域の識別子はLEAVING及びテーブル3300によって得られる。

【 0 1 1 3 】

このように得られた各領域の識別子それぞれに対して、コマンド処理部 1 2 1 はその領域と対応するゾーンの識別子をテーブル3500より取得し、そのゾーンのファブリック・スイッチ 4 での識別子をパラメータとしてプロシージャRemoveZoneを実行し、設定部 1 2 7 に対して不要となるゾーンを削除することを指示する。また、コマンド処理部 1 2 1 はテーブル3500の削除されたゾーンと領域の対応を保持するレコードを削除する。

【 0 1 1 4 】

ステップ5008、5009はLUNセキュリティに関する変更を行う。ステップ5008、5009の前処理として、コマンド処理部 1 2 1 はENTERINGに含まれる識別子によって識別される領域の内、有効状態にあるものの識別子のリストをテーブル3200に

よって作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。次に、作成したリストに含まれる識別子によって識別される領域が含むロジカル・ユニット・シンボルの識別子全てを含むリストを、取得した領域の識別子のリストをパラメータとしてGetLUsInListOfAreaを実行することによって取得する。以下、このリストをENTERINGLUNとする。また、コマンド処理部 1 2 1 はLEAVINGに含まれる識別子によって識別される領域の内、有効状態にあるものに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子全てを含むリストを、同様に取得する。以下、このリストをLEAVINGLUNとする。

【 0 1 1 5 】

ステップ5008に於いて、計算機からアクセス可能とするロジカル・ユニットを設定する。コマンド処理部 1 2 1 は計算機から新規にアクセスが可能となるロジカル・ユニットを特定するために、前処理で取得したENTERINGLUNに含まれるロジカル・ユニット・シンボルで、LEAVINGLUNに含まれないものに対して、テーブル3100より対応するロジカル・ユニットの識別子を取得し、そのリストを作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。次に、コマンド処理部 1 2 1 は、ロジカル・ユニットの識別子のリストと、テーブル3100及びテーブル3800より取得した、移動されたシンボルと対応する計算機ポートのWWNをパラメータとしてプロシージャAllowToAccessを実行し、設定部 1 2 7 に対してアクセス許可のLUNセキュリティ設定を指示する。

【 0 1 1 6 】

ステップ5009では、計算機からのアクセスを不可とするロジカル・ユニットを設定する。コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ5008とは逆に、前処理で取得したLEAVINGLUNに含まれ、ENTERINGLUNに含まれないロジカル・ユニット・シンボルの識別子に対して、テーブル3100より対応するロジカル・ユニットの識別子を取得し、取得したロジカル・ユニットの識別子からなるリストを作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。

【 0 1 1 7 】

次に、コマンド処理部 1 2 1 は、作成したリストと、テーブル3100及びテーブル3800より取得した、移動されたシンボルと対応する計算機ポートのWWNをパラ

メータとしてプロシージャDenyToAccessを実行し、設定部127に対してアクセス不可のLUNセキュリティ設定を指示する。この後、コマンド処理部121は管理プログラム120に対して処理の正常終了を通知して処理を終了する。

【0118】

次に、ユーザが画面1000上のロジカル・ユニット・シンボルを移動した場合の処理を説明する。

【0119】

まず、ロジカル・ユニット・シンボルの移動に伴って有効領域が無効になる場合を説明する。ロジカル・ユニット・シンボルが移動した場合に有効領域が無効になるのは、ロジカル・ユニット・シンボルを有効領域内へ移動した場合である。ロジカル・ユニット・シンボルを領域外へ移動することによって領域が無効になることは無い。領域に含まれる計算機ポート・シンボルと、その領域内へ移動したロジカル・ユニット・シンボルにパスがある記憶装置ポート・シンボルとの間に接続性が無ければ、その領域は無効領域となる。前述の通り、本実施形態に於いては、領域が無効となる操作は認めないため、ロジカル・ユニット・シンボルを有効領域内へ移動することでその領域が無効となる場合は、ロジカル・ユニット・シンボルの移動を認めない。

【0120】

ユーザが画面1000上でロジカル・ユニット・シンボルを移動すると、計算機ポート・シンボルの移動の場合と同様に、管理コンソールプログラム220は移動されたシンボルの識別子と移動先の座標とロジカル・ユニット・シンボルが移動されたことを表す値を管理プログラム120に送信する。

【0121】

管理プログラム120では、通信部123が受け取ったデータはコマンド処理部121に渡される。コマンド処理部121は、受け取ったデータを解析し、ロジカル・ユニット・シンボルが移動されたことを検出すると、図20に示したフローチャート6000の処理を開始する。以下、図20を参照しながら説明する。

【0122】

ステップ6001に於いて、コマンド処理部121は移動されたシンボルの識別子

と移動先の座標をパラメータとしてプロシージャGetEnteringを実行し、移動されたシンボルが新規に追加される領域の識別子のリストを得る。以下、このリストをENTERINGとする。

【 0 1 2 3 】

ステップ6002に於いて、コマンド処理部 1 2 1 はENTERINGに含まれる領域の識別子で、その領域が有効状態にあるもののリストを、テーブル3200を参照して作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。このように取得したリストをパラメータとしてプロシージャGetHostPortsInListOfAreaを実行し、計算機ポート・シンボルの識別子のリストを得る。

【 0 1 2 4 】

ステップ6003に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は移動されたシンボルの識別子とステップ6002で取得した計算機ポート・シンボルの識別子のリストをパラメータとしてプロシージャIsAccessibleToを実行し、移動されたシンボルが計算機ポート・シンボルの識別子のリストによって識別される全ての計算機ポート・シンボルから画面上でアクセス可能かどうかを判断する。もし移動されたロジカル・ユニット・シンボルに対して、リストに含まれる識別子によって識別される計算機ポート・シンボルのうち 1 個でもアクセス可能でないものがあれば、ステップ 6009に進み、ユーザの操作は拒否され処理は終了する。そうでなければステップ 6004に進む。

【 0 1 2 5 】

ステップ6004～6007では、コマンド処理部 1 2 1 はLUNセキュリティ設定の変更を行う。

【 0 1 2 6 】

ステップ6004に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は移動されたシンボルの識別子と移動先の座標をパラメータとしてプロシージャGetLeavingを実行し、ユーザの操作によってシンボルを含まなくなる領域の識別子のリストを得る。以下、このリストをLEAVINGとする。

【 0 1 2 7 】

ステップ6005に於いて、コマンド処理部 1 2 1 はLEAVINGに含まれる領域の識

別子で、その領域が有効状態にあるもののリストを、テーブル3200を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。このように作成したリストをパラメータとしてGetHostPortInListOfAreaを実行し、計算機ポート・シンボルの識別子のリストを得る。更に、得られた計算機ポート・シンボルの識別子のリストに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子について、それと対応する計算機ポートの識別子をテーブル3100より取得し、それらを含むリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。

【0128】

ステップ6006に於いて、コマンド処理部121は移動されたシンボルと対応するロジカル・ユニットの識別子をテーブル3100より取得し、取得したロジカル・ユニットの識別子とステップ6005で作成した計算機ポートの識別子のリストをパラメータとしてプロシージャRemoveAllowedHostを実行し、設定部127に対して、計算機ポートがロジカル・ユニットに対してアクセスできないようにLUNセキュリティ機能を設定するように指示する。

【0129】

ステップ6007に於いて、コマンド処理部121はステップ6002で作成した計算機ポート・シンボルのリストに含まれる各識別子について、テーブル3100より対応する計算機ポートの識別子を取得し、取得した計算機ポートの識別子を含むリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。このように作成したリストと、移動されたシンボルと対応するロジカル・ユニットの識別子をパラメータとして、プロシージャAddAllowedHostを実行し、設定部127に対して、計算機ポートがロジカル・ユニットに対してアクセスできるようにLUNセキュリティ機能を設定するように指示する。

【0130】

最後に、ステップ6008に於いて、コマンド処理部121は、変更後の画面1000とテーブルを同期させる。具体的には、テーブル3100の移動されたシンボルを記録したレコードの第2項目に新しい座標を設定し、テーブル3300にENTERINGに含まれる領域の識別子と移動されたシンボルの識別子との対応を表すレコードを追加し、LEAVINGに含まれる領域の識別子と移動されたシンボルの識別子との対応

を表すレコードを削除する。また、管理コンソールプログラム 2 2 0 に対して処理が正常に終了したことを通知し、処理を終了する。

【 0 1 3 1 】

次に、ユーザが画面 1000 上の記憶装置ポートを表すシンボルを移動した場合の処理を説明する。

【 0 1 3 2 】

まず、記憶装置ポート・シンボルの移動と無効領域の扱いについて説明する。記憶装置ポート・シンボルを有効領域外に移動すると、移動前に接続性があった計算機ポート・シンボルとの接続性が失われる場合がある。それによって、接続性が失われる計算機ポート・シンボルと、移動された記憶装置ポート・シンボルにパスがあるロジカル・ユニット・シンボルを含む領域は無効領域となる。

【 0 1 3 3 】

本実施形態に於いては、記憶装置ポート・シンボルの移動によってある領域が無効領域となる場合、計算機ポート・シンボルの移動の場合と同様に、その記憶装置ポート・シンボルの移動を無効とする。なお、記憶装置ポート・シンボルが領域内部に移動されることによってどれかの領域が無効となることはない。

【 0 1 3 4 】

では、記憶装置ポート・シンボルをユーザが画面 1000 上で移動したときの処理について、図 2 1 に示すフローチャート 7000 を参照して説明する。

【 0 1 3 5 】

ユーザが画面 1000 上で記憶装置ポート・シンボルを移動すると、管理コンソールプログラム 2 2 0 は計算機ポート・シンボルの移動の場合と同様に、管理プログラム 1 2 0 に対して移動されたシンボルの識別子と、移動先の座標と、記憶装置ポート・シンボルが移動されたことを表す値からなるデータ送信する。

【 0 1 3 6 】

管理プログラム 1 2 0 は管理コンソールプログラム 2 2 0 が送信したデータを通信部 1 2 3 が受け取り、通信部 1 2 3 は更にコマンド処理部 1 2 1 へデータを渡す。コマンド処理部 1 2 1 は渡されたデータを解析し、記憶装置ポート・シンボルが移動されたことを検出すると、フローチャート 7000 に示された処理を開始

する。

【 0 1 3 7 】

ステップ7001に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、移動されたシンボルの識別子と移動先の座標をパラメータとしてプロシージャGetLeavingを実行し、移動されたシンボルを含まなくなる領域の識別子のリストを得る。以下、この領域の識別子のリストをLEAVINGとする。

【 0 1 3 8 】

ステップ7002に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、LEAVINGに含まれる領域の識別子のうち、その識別子によって識別される領域が有効状態にあるもののリストを、テーブル3200を参照して作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。このように作成したリストをパラメータとしてプロシージャGetHostPortsInListOfAreaを実行し、移動された記憶装置ポート・シンボルと接続性がなくなる計算機ポート・シンボルの識別子のリストを得る。更に、このリストに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子の中で、その識別子によって識別される計算機ポート・シンボルと移動された記憶装置ポート・シンボルの接続性が2個以上の領域によって確保されているものを、テーブル3300を参照して取得したリストから削除する。

【 0 1 3 9 】

ステップ7003に於いて、コマンド処理部 1 2 1 はステップ7002で作成したリストに含まれる計算機ポート・シンボルが属している有効領域すべてを、テーブル3200、3300を検索することによって作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。このように作成したリストをパラメータとしてプロシージャGetLUsInListOfAreaを実行し、それらの領域に属するロジカル・ユニット・シンボルの識別子のリストを得る。このように得られたロジカル・ユニット・シンボルは、移動されたシンボルが表す記憶装置ポート・シンボルとの接続性が失われる全ての計算機ポート・シンボルから画面上でアクセス可能なロジカル・ユニット・シンボルである。

【 0 1 4 0 】

ステップ7004に於いて、コマンド処理部 1 2 1 はステップ7003で得られたロジカル・ユニット・シンボルのリストに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの

識別子の中で、移動されたシンボルへのパスがあるロジカル・ユニット・シンボルの識別子があるかどうかを検査する。具体的には、ロジカル・ユニット・シンボルそれぞれに対して移動された記憶装置ポート・シンボルにパスがあるかどうかをテーブル3600によって検証する。移動された記憶装置ポート・シンボルにパスがあるロジカル・ユニット・シンボルがあれば、ユーザの操作は無効である。なぜならば、ここで検査したロジカル・ユニット・シンボルは、移動されたシンボルとの接続性が失われる計算機ポート・シンボルによって画面上でアクセス可能なロジカル・ユニット・シンボルだからである。

【 0 1 4 1 】

このようにユーザの操作が無効であると判定されると、処理はステップ7009へ進み、コマンド処理部 1 2 1 は管理コンソールプログラム 2 2 0 に対してシンボルの移動が無効であることを通知して、処理を終了する。管理コンソールプログラム 2 2 0 は、画面1000をシンボルの移動前の状態に戻す。

【 0 1 4 2 】

ステップ7004に於いて、ユーザの操作が無効であると判定されなければ、処理はステップ7005へ進む。ステップ7005では、移動されたシンボルが新規に追加される領域の識別子を取得する。コマンド処理部 1 2 1 は移動された記憶装置ポート・シンボルの識別子と、移動後の座標をパラメータとしてプロシージャGetEnteringを実行し、記憶装置ポート・シンボルが新規に追加される領域の識別子のリストを得る。以下、このリストをENTERINGとする。

【 0 1 4 3 】

ステップ7006に於いて、コマンド処理部 1 2 1 はENTERINGに含まれる領域の識別子で、その識別子によって識別される領域が有効状態であるものについて、その領域と対応するゾーンの識別子をテーブル3500から取得する。

【 0 1 4 4 】

このように得られたゾーンの識別子全てについて、ゾーンの識別子と、テーブル3100から得た移動されたシンボルが表す記憶装置ポートの識別子をパラメータとして、プロシージャAddToZoneを実行し、設定部 1 2 7 に対してゾーンに新たに記憶装置ポートを追加することを指示する。対応するゾーンの無い領域につい

ては、その領域に含まれるポート・シンボルの識別子をテーブル3300より取得し、領域に含まれるポート・シンボルがあれば、そのシンボルが表すポートと移動されたシンボルが表す記憶装置ポートを含むゾーンを、プロシージャCreateZoneを実行することによって作成する。CreateZoneに渡すパラメータである、新規に作成するゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子は、コマンド処理部121が適切に作成したものを用いてもよいし、管理コンソールプログラム220に対してユーザが指示したものでよい。

【0145】

また、コマンド処理部121は作成したゾーンに管理プログラム120内部での識別子を適切に割り当て、テーブル3500に新規に作成したゾーンの識別子と、対応する画面1000上の領域と、ゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子からなるレコードを3500に追加する。なお、対応するゾーンが無く、かつポート・シンボルを含まない領域については、ゾーニングに関する設定の変更は行わない。

【0146】

ステップ7007に於いて、コマンド処理部121はLEAVINGに含まれる領域の識別子のうち、その識別子によって識別される領域が有効状態のものについて、領域と対応するゾーンをテーブル3500から取得する。このように得られたゾーンの識別子について、ゾーンの識別子と、テーブル3100から得た移動されたシンボルが表す記憶装置ポートの識別子をパラメータとしてプロシージャRemoveFromZoneを実行し、設定部127に対してゾーンから記憶装置ポートを削除するように指示する。

【0147】

領域から移動されたシンボルが表す記憶装置ポートを削除することによってゾーンに1個だけポートが残る場合、すなわち、領域内に移動されたシンボルのほかにポート・シンボルが1個だけ含まれる場合、そのゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子をパラメータとしてプロシージャRemoveZoneを実行し、設定部127に対してゾーンの消去を指示する。また、テーブル3500から消去したゾーンの情報を保持するレコードを削除する。

【 0 1 4 8 】

最後に、ステップ7008に於いて、コマンド処理部 1 2 1 はテーブル3100の記憶装置ポートに対応するレコードの第2項目である座標を移動後の座標に設定し、ENTERINGおよびLEAVINGと移動されたシンボルが表す記憶装置ポート・シンボルの関係をテーブル3300に反映する。また、管理コンソールプログラム 2 2 0 に対して処理が正常に終了したことを通知して処理を終了する。

【 0 1 4 9 】

次に、領域の作成について説明する。ユーザはポインティング・デバイス 2 5 を操作して画面1000上に領域を作成することが出来る。画面1000上に領域を作成するには、ユーザは、まず、ポインティング・デバイス 2 5 を操作して、カーソル1070を新規に作成する領域の頂点となる位置に移動する。このとき、カーソル1070は既存の領域の外側にあるものとする。

【 0 1 5 0 】

次に、ポインティング・デバイス 2 5 のボタン25aを押下したままポインティング・デバイス 2 5 を操作してカーソル1070を画面1000内の所望する位置まで移動する。この間、画面1000には先にボタン25aを押下した座標とカーソル1070の座標を両端とする線分を対角線とする矩形が破線によって表示される。ユーザはカーソル1070を所望の位置まで移動した後、ボタン25aを開放する。新規に作成される領域は、ボタン25aを押下した時点でのカーソル1070の座標と、ボタン25aを開放した時点でのカーソル1070の座標を対角線の両端とする長方形となる。この一連の操作により、ユーザは所望する領域の位置及び大きさを指定し、管理プログラム 1 2 0 に対して領域の作成を指示できる。

【 0 1 5 1 】

なお、本実施形態に於いては、新規に作成した領域が整合性を持たない領域であるときには、その領域を無効領域として作成する。作成した領域が無効領域となるのは、作成した領域内部にロジカル・ユニット・シンボルと計算機ポート・シンボルが含まれる時、各計算機ポート・シンボルが表す計算機ポートからロジカル・ユニット・シンボルが表すロジカル・ユニットに対して画面上でアクセス可能ではないものが含まれる場合である。すなわち、ロジカル・ユニット・シン

ボルにパスのある記憶装置ポート・シンボルと計算機ポート・シンボルの間に接続性が無いものがある場合である。

【 0 1 5 2 】

では、処理ステップについて説明する。ユーザが領域の作成を行った場合の処理を図 2 2 のフローチャート 8000 に示す。以下、ユーザが作成した領域を新規領域と表記する。

【 0 1 5 3 】

前述の領域作成操作をユーザが行ったとする。このとき管理コンソールプログラム 2 2 0 は領域が作成されたことを示す値と、新規領域の左上の座標及び右下の座標からなるデータを管理プログラム 1 2 0 へ送信する。

【 0 1 5 4 】

管理プログラム 1 2 0 は管理コンソールプログラム 2 2 0 から送信されたデータを通信部 1 2 3 で受け取り、通信部 1 2 3 は受け取ったデータをコマンド処理部 1 2 1 に送る。コマンド処理部 1 2 1 では、渡されたデータを解析して領域が作成されたことを確認すると、フローチャート 8000 の処理を開始する。

【 0 1 5 5 】

ステップ 8001 に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は新規領域の左上の座標と右下の座標を対角頂点とする矩形に含まれる計算機ポート・シンボルの識別子のリストを、テーブル 3100 を検索することによって作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。このリストを以後 HOSTS とする。

【 0 1 5 6 】

ステップ 8002 に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ 8001 と同様に新規領域に含まれる記憶装置ポート・シンボルの識別子のリストを作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。このリストを以後 STORS とする。

【 0 1 5 7 】

ステップ 8003 に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ 8001 と同様に新規領域に含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子のリストを作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。このリストを以後 LUS とする。

【 0 1 5 8 】

ステップ8004に於いて、コマンド処理部121は、新規領域をテーブル3100に記録するために、新規に割り当てた新規領域の識別子と、新規領域の範囲と、新規領域の画面表示用の名前と、新規領域が有効であることを表す値から成るレコードをテーブル3200に追加する。新規領域に対して割り当てる識別子は、コマンド処理部121がテーブル3200に使われていないものを適切に選択する。新規領域の画面表示用の名前は、ユーザが領域を作成した際に、管理コンソールプログラム220がダイアログボックスを表示してユーザに入力させるか、コマンド処理部121が適切に作成する。

【0159】

なお、ここでは新規領域を有効領域としているが、これはステップ8007に於いてプロシージャIsAccessibleToを実行するためである。プロシージャIsAccessibleToは計算機ポートからロジカル・ユニットがアクセス可能かどうかを判定するプロシージャであるが、その判定に用いる領域は有効領域のみであるため、ここでは一時的にテーブル3200に新規領域を有効領域として記録している。新規領域が有効かどうかは、後にステップ8007に於いて検証し、そこで有効と判断されなければテーブル3200に追加したレコードの有効性フラグを書き換え、新規領域を無効とする。

【0160】

ステップ8005に於いて、HOSTSとSTORSとLUSに含まれるシンボルの識別子が新規領域に含まれることを記録するために、それぞれのシンボルの識別子について、ステップ8004で割り当てた新規領域の識別子とシンボルの識別子からなるレコードをテーブル3300に追加する。

【0161】

ステップ8006に於いて、LUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子の内、その識別子によって識別されるロジカル・ユニット・シンボルが、STORSに含まれる記憶装置ポート・シンボルの識別子によって識別されるどの記憶装置ポート・シンボルにもパスが無いものをテーブル3600より取得し、取得したロジカル・ユニット・シンボルの識別子のリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをNOPATHLUSとする。

【 0 1 6 2 】

ステップ8007に於いて、HOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子によって識別される計算機ポート・シンボルで、NOPATHLUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子によって識別されるロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能でないものがあるかどうかを判定する。具体的には、HOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子のそれぞれに対して、計算機ポート・シンボルの識別子とNOPATHLUSをパラメータとしてプロシージャIsAccessibleToを実行し、偽を返すものがあるかどうかを調べる。偽を返すものがあるれば、新規領域は無効であると判定し、テーブル3200の新規領域を記録したレコードの第4項目である有効性フラグを、新規領域が無効領域であることを示すように設定し、ステップ8010へ進む。そうでなければステップ8008へ進む。

【 0 1 6 3 】

ステップ8008に於いて、新規領域に計算機ポート・シンボルか記憶装置ポート・シンボルのどちらかが2個以上含まれている場合、新規領域と対応するゾーンを作成する。具体的にはHOSTSとSTORSに含まれるシンボルの識別子の合計が2個以上ならば、HOSTSとSTORSに含まれるシンボルの識別子からなるリストと、新規に作成するゾーンに割り当てるファブリック・スイッチ4での識別子をパラメータとしてプロシージャCreateZoneを実行し、設定部127に新規のゾーンの作成を指示する。新規にゾーンに割り当てるファブリック・スイッチ4での識別子は、コマンド処理部121が適切に選択しても良いし、管理コンソールプログラム220が表示するダイアログボックスなどによってユーザが入力しても良い。

【 0 1 6 4 】

その後、作成したゾーンに対して、コマンド処理部121は適切に管理プログラム120内部のゾーン識別子を割り当て、その割り当てたゾーンの識別子と、ゾーンに対応する領域の識別子と、ゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子からなるレコードをテーブル3500に追加する。

【 0 1 6 5 】

ステップ8009に於いて、新規領域に含まれるロジカル・ユニット・シンボルに対して、同じく新規領域に含まれる計算機ポート・シンボルが表す計算機ポート

がアクセスできるようにLUNセキュリティを設定する。具体的には、HOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子それぞれに対して、対応する計算機ポートの識別子をテーブル3100より取得し、取得した計算機ポートの識別子とLUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子と対応するロジカル・ユニットの識別子のリストをパラメータとしてプロシージャAllowToAccessを実行し、設定部127に対して新規にLUNセキュリティの設定を指示する。

【0166】

ステップ8009の処理が完了すると、コマンド処理部は通信部127を介して管理コンソールプログラム220に新規領域が有効領域であることを通知し、処理を終了する。ステップ8007からステップ8010へ進んだ場合は、管理コンソールプログラム220に対して新規領域が無効領域であることを通知する。管理コンソールプログラム220は受け取った通知によって、画面1000上の新規領域を有効領域または無効領域として描画する。

【0167】

次に、ユーザが領域を無効化する操作を行った場合の処理を説明する。

【0168】

本実施形態に於いて、ユーザは画面1000上の領域を無効化する操作を行うことが出来る。ただし、1個の領域を無効化した影響で他の領域が無効となる場合は、シンボルの移動操作と同様に管理プログラム120はユーザの操作を無効とする。

【0169】

領域の無効化によって他の領域が無効になるのは、次の場合である。ユーザが無効化しようとする領域に含まれる計算機ポート・シンボルと記憶装置ポート・シンボルについて、無効化される領域が共通に属する唯一の領域である場合、領域を無効化することによって計算機ポート・シンボルと記憶装置ポート・シンボルの接続性が失われる。このとき、この記憶装置ポート・シンボルにバスがあるロジカル・ユニット・シンボルに対して、その記憶装置ポート・シンボルとの接続性が失われる計算機ポート・シンボルが、無効化される領域とは異なる領域によって画面上でアクセス可能であれば、アクセス可能であることを保証している

領域は、記憶装置ポート・シンボルと計算機ポート・シンボルの接続性が失われるために無効領域となる。

【0170】

本実施形態に於いて、ユーザが領域を無効化する操作と管理コンソールプログラム220の動作は以下の通りである。管理コンソールプログラム220は管理プログラム120のテーブル3200を取得しているものとする。まず、ユーザはポインティング・デバイス25を操作し画面1000上のカーソル1070を所望する領域上へ移動しポインティング・デバイスのボタン25bを押下する。管理コンソールプログラム220のGUI処理部223は、ユーザがボタン25bを押下したときのカーソル1070の画面1000上での座標を記録しておく。

【0171】

次に、GUI処理部223は画面1000に「領域を無効にする」と表示された項目を含むメニューを表示する。ユーザは表示されたメニューから「領域を無効にする」を選択することで所望の領域の無効化を管理プログラム120に対して指示できる。管理コンソールプログラム220は選択されたメニューが「領域を無効にする」であることを検出すると、事前に取得しておいた管理プログラム120のテーブル3200と同内容のテーブルを検索し、メニューの表示時に記録した座標を含む領域を選択する。もし2個以上の領域が上記の座標で重なっていれば、管理コンソールプログラム220は上記の座標で重なっている全ての領域の名前を表示したダイアログボックスを表示し、ユーザに無効化する領域を選択させる。

【0172】

以上のようにユーザの操作によって領域の無効化が指示されると、管理コンソールプログラム220は通信手段7によって管理プログラム120に領域の無効化が指示されたことを示す値と、無効化される領域の識別子からなるデータを送信する。ユーザが領域の無効化を指示した場合の管理プログラム120の処理を図23のフローチャート9000に示す。

【0173】

管理プログラム120では、管理コンソールプログラム220から送信されたデータは通信部123が受け取り、通信部123はデータをコマンド処理部12

1へ渡す。コマンド処理部121は領域の無効化が指示されたことを検出すると、フローチャート9000に示した処理を実行する。

【0174】

ステップ9001に於いて、コマンド処理部121は無効化される領域に含まれる計算機ポート・シンボルの識別子のリストを、テーブル3300を参照することによって作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをHOSTSとする。

【0175】

ステップ9002に於いて、コマンド処理部121は、無効化される領域に含まれる記憶装置ポート・シンボルの識別子のリストを、テーブル3300を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをSTORSとする。

【0176】

ステップ9003に於いて、コマンド処理部121は無効化される領域に含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子のリストを、テーブル3300を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをLUSとする。

【0177】

ステップ9004に於いて、コマンド処理部121はHOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子とSTORSに含まれる記憶装置ポート・シンボルの識別子に対して、唯一無効化される領域によってのみ接続性が確保されているものを対とし、その対のリストを作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをDISCONNECTINGとする。

【0178】

具体的には、STORSに含まれる各記憶装置ポート・シンボルの識別子それぞれについて、その識別子によって識別されるシンボルを含む有効領域で、無効化が指示されているものではないものの識別子をテーブル3100及び3300を参照して取得し、取得した領域のどれかにHOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子によって識別される計算機ポート・シンボルが含まれるかどうかを、テーブル3300を参照して検証する。取得した領域のどれにも含まれない計算機ポート・シンボルがあれば、その識別子と記憶装置ポート・シンボルの識別子の対をDISCON

NECTINGに追加する。

【 0 1 7 9 】

ステップ9005に於いて、領域を無効化する操作が有効かどうかを検証する。コマンド処理部 1 2 1 は、DISCONNECTINGに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子と記憶装置ポート・シンボルの識別子の対それぞれについて、対の一方である記憶装置ポート・シンボルの識別子によって識別される記憶装置ポート・シンボルにパスがあるロジカル・ユニット・シンボルの識別子を、テーブル3600を参照して取得し、取得したロジカル・ユニット・シンボルの識別子それぞれについて、そのロジカル・ユニット・シンボルを含む領域で、無効化される領域ではないものの識別子を、テーブル3300を参照して取得し、取得した領域が記憶装置ポート・シンボルと対である計算機ポート・シンボルを含むかどうかを、テーブル3300を参照して検査する。もし、検査の結果計算機ポート・シンボルを含むものがあれば、その領域はユーザの操作の影響を受けて無効領域となるから、ユーザの操作を無効とし、処理はステップ9009へ進み、管理コンソールプログラム 2 2 0 に対してユーザの操作が無効であることを通知し、処理を終了する。

【 0 1 8 0 】

ステップ9006に於いて、領域の無効化によって、ロジカル・ユニットへのアクセスが可能ではなくなる計算機ポートに関するLUNセキュリティの設定の変更を行う。コマンド処理部 1 2 1 はLUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子それぞれについて、HOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子で、唯一無効化される領域のみによって画面上でアクセス可能であるもののリストを作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。

【 0 1 8 1 】

具体的には、ロジカル・ユニット・シンボルを含む領域で、無効化される領域ではない領域の識別子のリストを、テーブル3300を参照して取得し、取得した領域の識別子によって識別される領域のどれにも属していない、HOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子のリストをテーブル3300によって取得する。このような計算機ポート・シンボルの識別子のリストを、LUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルのそれぞれについて作成する。

【0182】

コマンド処理部121は更に、ここで作成した計算機ポート・シンボルのリストを用いてLUNセキュリティに関する機器の設定変更を設定部127に指示する。具体的には、LUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子それぞれに関して、前述のように作成した計算機ポート・シンボルの識別子のリストに含まれる各識別子と対応する計算機ポートの識別子からなるリストを、テーブル3100を参照して作成し、作成したリストと、ロジカル・ユニット・シンボルの識別子に対応するロジカル・ユニットの識別子をパラメータとして設定部127のプロシージャRemoveAllowedHostsを実行する。

【0183】

ステップ9007に於いて、無効化される領域に対応するゾーンがあれば、これを消去する。具体的には、コマンド処理部121は無効化される領域と対応するゾーンをテーブル3500より検索し、対応するゾーンがあれば、そのゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子をパラメータとして設定部127のプロシージャRemoveZoneを実行する。次に、コマンド処理部121はテーブル3500から消去したゾーンを記録したレコードを消去する。

【0184】

最後に、ステップ9008に於いて、コマンド処理部121はテーブル3200の無効化される領域を記録したレコードの第3項目を、領域が無効であることを示す値に変更し、通信部123を介して管理コンソールプログラム220に対して処理が正常終了したことを通知し、処理を終了する。管理コンソールプログラム220は、領域の無効化が正常に終了したことを通知されると、無効化を指示された領域を無効領域として表示する。

【0185】

なお、先に述べたメニューは「領域を消去する」と表示された項目を含んでも良い。ユーザがこのメニューを選択した場合、領域は消去される。ただし、本実施形態に於いては消去可能な領域は無効化可能な領域である。従って、「領域を消去する」が選択された場合、管理プログラム120および管理コンソールプログラム220は領域の無効化の処理を実行した上で領域を消去する処理を実行す

る。

【 0 1 8 6 】

具体的には、管理プログラム 1 2 0 のコマンド処理部 1 2 1 は、領域の無効化の処理ステップをステップ 9007 まで実行して領域を無効にできたならば、テーブル 3200 の対応するレコードを削除し、テーブル 3300 の消去される領域の識別子を第 1 項目に持つレコードを全て削除し、通信部 1 2 3 を介して管理コンソールプログラム 2 2 0 に対して処理が正常終了したことを通知し、処理を完了する。管理コンソールプログラム 2 2 0 は、領域の消去が正常に終了したことを通知されると、画面 1000 上の消去が指示された領域を消去する。

【 0 1 8 7 】

次に、無効となっている領域を有効領域に変更する操作について説明する。

【 0 1 8 8 】

無効となっている領域を有効とするには、無効となっている領域に含まれるシンボルの関係に整合性があることが必要である。すなわち、有効とする領域にロジカル・ユニット・シンボルと計算機ポート・シンボルが含まれている場合、全ての計算機ポート・シンボルは、ロジカル・ユニット・シンボルのパスのあるポート・シンボルと接続性が無ければならない。

【 0 1 8 9 】

では、ユーザが画面 1000 に対して操作を行ってから機器設定が完了するまでを説明する。ユーザが無効領域を有効領域に変更した場合のコマンド処理部 1 2 1 の処理を図 2 4 のフローチャート 10000 に示す。

【 0 1 9 0 】

ユーザは画面 1000 に表示されたカーソル 1070 を、ポインティング・デバイス 2 5 を操作して有効化したい領域上に移動し、ポインティング・デバイス 2 5 のボタン 25b を押下する。この時、管理コンソールプログラム 2 2 0 はボタン 25b が押下されたことを検出すると、その時時点でのカーソル 1070 の位置を記録し、画面 1000 上のカーソル 1070 の付近に項目「領域を有効にする」を含むメニューを表示させる。ユーザは表示されたメニューの「領域を有効にする」を選択することで管理コンソールプログラム 2 2 0 に対してカーソル 1070 の座標を内部に含む領域

の有効化を指示できる。

【 0 1 9 1 】

もし、カーソル1070の座標で複数の無効領域が重なり合っている場合、管理コンソールプログラム220は、ユーザが複数の無効領域の中から1個の領域を選択することが出来るようにダイアログボックスを表示し、ユーザに有効化する領域の選択を促す。また、カーソル1070を含む無効領域が無ければ、管理コンソールプログラム220は有効化すべき領域が選択されなかったことをユーザに伝えるメッセージを表示し、処理を終了する。

【 0 1 9 2 】

このように有効化する領域がユーザによって選ばれると、管理コンソールプログラム220は領域の有効化が指示されたことを表す値と、有効化が指示された領域の識別子からなるデータを管理プログラム120に送信する。領域の識別子は、管理コンソールプログラム220が事前に管理プログラム120から取得したテーブル3100と同内容のデータから決定するものとする。

【 0 1 9 3 】

管理プログラム120は、管理コンソールプログラム220から送信されたデータを通信部123が受け取り、通信部123はそのデータをコマンド処理部121へ渡す。

【 0 1 9 4 】

コマンド処理部121は渡されたデータを解析し領域の有効化が指示された検出するとフローチャート10000の処理を開始する。

【 0 1 9 5 】

ステップ10001に於いて、コマンド処理部121は有効化される領域に含まれる計算機ポート・シンボルの識別子を、テーブル3300を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをHOSTSとする。

【 0 1 9 6 】

ステップ10002に於いて、コマンド処理部121は有効化される領域に含まれる記憶装置ポート・シンボルの識別子を、テーブル3300を参照して作成し、一時的にメモリ12に保存する。以下、このリストをSTORSとする。

【 0 1 9 7 】

ステップ10003に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は有効化される領域に含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子を、テーブル3300を参照して作成し、一時的にメモリ 1 2 に保存する。以下、このリストをLUSとする。

【 0 1 9 8 】

ステップ10004に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は有効化する領域を一時的に有効化するために、テーブル3200の該当するレコードの第4項目である有効フラグを領域が有効であることを示すように変更する。これは、後にステップ10005に於いて、HOSTSに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子によって識別される計算機ポート・シンボルがLUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子によって識別されるロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能かどうかを判定する際に、有効化される領域を有効とした上で行う必要があるからである。

【 0 1 9 9 】

ステップ10005に於いて、領域を有効として良いかどうかの判定を行う。具体的には以下の処理を行う。コマンド処理部 1 2 1 はHOSTSに含まれる全ての計算機・ポート・シンボルの識別子に対して、その計算機ポート・シンボルの識別子とLUSをパラメータとしてプロシージャIsAllowedForを実行する。

【 0 2 0 0 】

もし、どれかの計算機ポート・シンボルの識別子の場合にこのプロシージャが偽を返せば、その計算機ポート・シンボルはロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能ではないことになるから、領域を有効とすることはできないことになる。この場合、コマンド処理部 1 2 1 はステップ10008に進む。逆に、HOSTSに含まれる全ての計算機ポート・シンボルの識別子によって識別される計算機ポート・シンボルが、LUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子によって識別されるロジカル・ユニット・シンボルに対して画面上でアクセス可能であることが確認されると、コマンド処理 1 2 1 はステップ10006の処理に進む。

【 0 2 0 1 】

ステップ10006に於いて、コマンド処理部121は、有効化する領域に対応するゾーンを作成する必要があるれば、これを作成する。ここでの処理は、領域を作成する処理に於けるステップ8008と同様である。

【0202】

ステップ10007に於いて、コマンド処理部121は、LUSに含まれるロジカル・ユニット・シンボルの識別子と対応するロジカル・ユニット全てに対して、HOST Sに含まれる計算機ポート・シンボルの識別子と対応する計算機ポートからのアクセスを許可するようにLUNセキュリティの設定を行う。ここでの処理は、領域を作成する処理に於けるステップ8009と同様である。

【0203】

ステップ10005で領域を有効とすることが適切と判断された場合は、コマンド処理部121はステップ10007の処理を終了すると、通信部123を介して管理コンソールプログラム220に対して処理が正常終了したことを通知して、処理を終了する。

【0204】

ステップ10008は、ステップ10005に於いて領域を有効とすることが適切ではないと判断された場合にコマンド処理部121がステップ10005に続いて行う処理である。コマンド処理部121は、ステップ10004に於いて、テーブル3200に対して行った変更を元に戻す。すなわち、テーブル3200の有効化が指示された領域に対応するレコードの第3項目である有効性フラグを、無効を表す値に変更する。この後、コマンド処理部121は、通信部123を介して管理コンソールプログラム220に対して領域の有効化の拒否を通知し、処理を終了する。

【0205】

管理コンソールプログラム220は、管理プログラム120が正常に処理を終了したことを通知されると、有効化が指示された領域を有効領域として表示する。

【0206】

次に、ユーザが画面1000上の有効領域の大きさまたは位置を変更した場合の処理を説明する。

【 0 2 0 7 】

領域の大きさを変更する場合、ユーザはポインティング・デバイス 2 5 を操作して画面 1000 のカーソル 1070 を所望する領域の境界線上に移動させる。その後ユーザはポインティング・デバイス 2 5 のボタン 25a を押下したままポインティング・デバイス 2 5 を操作してカーソル 1070 を所望の位置に移動させ、ボタン 25a を開放する。その間、管理コンソールプログラム 2 2 0 の表示部 2 2 2 は画面 1000 上にボタン 25a を放した時点で決定する矩形の外周を破線によって表示し続ける。領域の大きさは、ユーザがボタン 25a を押下したときのカーソル 1070 が重なっている辺を移動させることで変更できる。

【 0 2 0 8 】

ユーザがボタン 25a を押下した時点で、カーソル 1070 が領域の上か下の辺を指示していたならば、管理コンソールプログラム 2 2 0 は、ユーザのポインティング・デバイス 2 5 の操作に対して辺を垂直方向へ移動させる。あるいは、カーソル 1070 が右か左の辺を指示していたならば、管理コンソールプログラム 2 2 0 は、ユーザのポインティング・デバイス 2 5 の操作に対して辺を水平方向に移動させる。また、ユーザがボタン 25a を押したときにカーソル 1070 が領域の頂点と重なっているならば、管理コンソールプログラム 2 2 0 はその頂点の座標を変更することによって領域の大きさを変更する。

【 0 2 0 9 】

また、領域の位置を変更する場合、ユーザはポインティング・デバイス 2 5 を操作して画面 1000 上のカーソル 1070 を所望の領域の上に移動させる。カーソル 1070 が指示する座標に於いて、ユーザはポインティング・デバイス 2 5 のボタン 25a を押下したままポインティング・デバイス 2 5 を操作し、カーソル 1070 を所望の位置に移動させ、ボタン 25a を開放する。その間、管理コンソールプログラム 2 2 0 の表示部 2 2 2 は、ユーザがボタン 25a を押下した時点でカーソル 1070 が指示していた領域の移動後の位置を示す矩形の外周を破線で表示する。

【 0 2 1 0 】

ユーザがボタン 25a を開放すると、GUI 処理部 2 2 3 は破線で示される矩形を新しい領域の位置とする。もし、ユーザがポインティング・デバイス 2 5 のボタン

25aを押下した時点で、カーソル1070が指示する座標に於いて複数の領域が重なり合っている場合、管理コンソールプログラム220の表示部222は、領域を選択するためのダイアログボックスを表示する。ユーザはダイアログボックスから所望の領域を選択した上で、領域の移動操作を行う。

【 0 2 1 1 】

ユーザがボタン25aを開放し、領域の新しい大きさまたは位置が決定されると、管理コンソールプログラム220は、管理プログラム120に対して領域の大きさまたは位置が変更されたことを表す値と、大きさまたは位置が変更された領域の識別子と、大きさまたは位置が変更された領域の左上の座標と右下の座標を送信する。

【 0 2 1 2 】

管理プログラム120の通信部123は受信したデータをコマンド処理部121に渡す。コマンド処理部121は、渡されたデータを解析し、領域の大きさまたは位置が変更されたことを検出すると、図25に示すフローチャート11000の処理を開始する。

【 0 2 1 3 】

ステップ11001に於いて、コマンド処理部121は、大きさまたは位置が変更された領域が有効領域か無効領域かを判断する。無効領域であれば、ステップ11002に進む。有効領域であれば、ステップ11003に進む。

【 0 2 1 4 】

ステップ11002に於いて、コマンド処理部121は、テーブル3100の、大きさまたは位置が変更された領域の情報を保持しているレコードの第2項目を、領域の新しい左上の座標と右下の座標に書き換える。また、テーブル3100を検索して、領域の大きさまたは位置が変更されたことによって領域に属するようになる計算機ポート・シンボルと計算機ポート・シンボルとロジカル・ユニット・シンボルの識別子を取得し、それらについて、大きさまたは位置が変更された領域に含まれることを保持するレコードをテーブル3200に追加する。同様に、大きさまたは位置が変更された領域に属さなくなる計算機ポート・シンボルと計算機ポート・シンボルとロジカル・ユニット・シンボルの識別子について、テーブル3200の

対応するレコードを削除する。

【 0 2 1 5 】

ステップ11003に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、指示された左上の座標と右下の座標を持つ領域を、前述したフローチャート8000の処理にしたがって作成する。ただし、この領域は画面1000には表示しない。もし作成した領域に対応するゾーンを作成する必要があるれば、そのゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子はコマンド処理部 1 2 1 が適切に作成したものか、ユーザが管理コンソール用計算機2を操作して入力したものをを用いる。

【 0 2 1 6 】

ステップ11004に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ11003に於いて作成した領域が有効領域かどうかを判定する。作成した領域が無効領域であれば、コマンド処理部 1 2 1 はステップ11008に進む。作成した領域が有効領域であれば、コマンド処理部 1 2 1 はステップ11005に進む。

【 0 2 1 7 】

ステップ11005に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は大きさまたは位置が変更された領域を、前述したフローチャート9000の処理にしたがって消去することを試みる。ただし、領域を消去したことを画面1000には反映しない。

【 0 2 1 8 】

ステップ11006に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ11005に於いて大きさまたは位置が変更された領域を消去できたかどうかを判定する。もし、大きさまたは位置が変更された領域を消去できなかったならば、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ11008に進む。大きさまたは位置が変更された領域を消去できたならば、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ11007に進む。

【 0 2 1 9 】

ステップ11007に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、作成した領域に対応するゾーンがあり、かつ消去した領域を消去する以前に対応するゾーンがあったならば、作成した領域に対応するゾーンと同じポートを含むゾーンを、プロシージャ CreateZoneを実行することによって新規に作成する。新規に作成するゾーンのファブリック・スイッチ4での識別子は、消去した領域が消去される前に対応して

いたゾーンのファブリック・スイッチ 4 での識別子を用いるか、ステップ 11003 に於いてユーザが管理コンソール用計算機 2 を操作して入力したものをを用いる。

【 0 2 2 0 】

また、コマンド処理部 1 2 1 は、作成した領域に対応するゾーンを、プロシージャ RemoveZone を実行することによって削除する。ただし、ここでの処理は作成した領域に対応するゾーンと、消去した領域に対応していたゾーンの、ファブリック・スイッチ 4 での識別子を同じくするために行うものであるため、同等の代替手段があればそれを用いてもよいし、この処理を実行しなくてもよい。

【 0 2 2 1 】

ステップ 11007 までを実行し終わると、コマンド処理部 1 2 1 は、管理コンソールプログラム 2 2 0 に対して処理が正常に終了したことを通知し、処理を終了する。

【 0 2 2 2 】

ステップ 11008 に於いて、コマンド処理部 1 2 1 は、ステップ 11003 に於いて作成した領域をフローチャート 8000 の処理に従って消去し、管理コンソールプログラム 2 2 0 に対してユーザの操作が無効であることを通知し、処理を終了する。

【 0 2 2 3 】

管理コンソールプログラム 2 2 0 は、処理が正常終了したことを通知されると、画面 1000 の大きさまたは位置が変更された領域を、新しい大きさまたは位置で表示する。そうでなければ、大きさまたは位置が変更された領域を、変更前の大きさまたは位置で表示する。

【 0 2 2 4 】

本発明の実施形態は、以上に述べた通りである。ここまでに述べた実施形態に於いては、ユーザの操作によって有効領域が無効領域となる場合には、その操作を無効な操作とした。しかし、有効領域を無効領域とする操作を無効としないように実施することもできる。この場合、画面 1000 に「実行」ボタン 1090 と「取り消し」ボタン 1091 を追加する。図 2 6 は画面 1000 に「実行」ボタン 1090 と「取り消し」ボタン 1091 を追加した画面 2000 の構成図である。

【 0 2 2 5 】

ユーザは画面2000に対して複数回のシンボルの移動及び領域に対する操作を連続して行う。この過程で画面2000上に表示された有効領域が無効になる場合は、表示部222はその領域を無効領域として表示する。また、逆に無効領域が有効領域とできる場合には、無効領域を有効領域として表示する。一連の操作が完了すると、ユーザは「実行」ボタン1090をクリックする。すなわち、ユーザはポインティング・デバイス25を操作してカーソル1070を「実行」ボタン1090と重なる位置に移動し、ポインティング・デバイス25のボタン25aを押下して開放する。このとき管理コンソールプログラム220はユーザが行った一連の操作による画面2000の変更箇所を、管理プログラム120に対して通知する。

【0226】

管理プログラム120は、画面2000の変更にしたがって計算機システム80の構成を変更する。ただし、ユーザが「実行」ボタン1090をクリックしたときに画面2000に無効領域が表示されている場合、管理コンソールプログラム220は管理プログラム120に対して画面2000の変更箇所を通知しない。また、管理コンソールプログラム220は、ユーザが操作を開始し、画面2000に無効領域がない場合以外は、「実行」ボタン1090をクリックしても無効であるように淡色で表示する。ユーザは「実行」ボタン1090が淡色ではないか、画面2000に無効領域がある場合を一連の操作の途中段階であると判断できる。

また、ユーザが一連の操作の途中で「取り消し」ボタン1091をクリックすると、表示部222は画面2000をユーザが操作を開始する前の状態に戻し、「実行」ボタン1090を淡色表示する。

【0227】

以上で述べた実施形態は、記憶領域に対するアクセスのための手段としてファイバ・チャネルを使用する計算機システム80を管理の対象としているが、本発明はインターネット・プロトコルを記憶領域に対するアクセスのための手段として用いる計算機システムに対しても適用できる。

【0228】

インターネット・プロトコルを記憶領域にアクセスするための手段とする計算機システムに於いては、ゾーニングの管理と同様の手法でイーサネット・スイッ

チが備える仮想LAN(VLAN)機能を管理することもできるし、インターネットSCSI(iSCSI)接続機能を備える記憶装置をLUNセキュリティの管理と同様に管理することもできる。この場合、計算機及び記憶装置のポートを識別するための値として、WWNの代わりに計算機及び記憶装置が備えるネットワーク接続アダプタの識別アドレスやIPアドレスを用いる。更に、ファイバ・チャネルとインターネット・プロトコルを同時に記憶領域に対するアクセスのための手段として利用する計算機システムに対しても、本発明を適用できる。

【 0 2 2 9 】

【発明の効果】

本発明によって、ゾーニングとLUNセキュリティの2個のセキュリティレベルを意識する必要のない、ストレージ・ネットワークに於けるセキュリティ管理プログラムの提供が可能である。また本発明が提供する管理プログラムによって、ユーザがストレージ・ネットワークに接続された機器の個々に対して操作しなければならぬ手間を省く。

【 0 2 3 0 】

さらに本発明によれば、ユーザの操作によってストレージ・ネットワークに接続された機器の設定が不整合になる場合、それを管理プログラムが未然に検出するので、ユーザが、ストレージ・ネットワークに接続された機器に対して誤った設定を行うことを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

計算機システムの構成図である。

【図2】

管理用計算機の構成図である。

【図3】

管理コンソール用計算機の構成図である。

【図4】

ロジカル・ユニットにアクセスする計算機の構成図である。

【図5】

記憶装置の構成図である。

【図 6】

ファブリック・スイッチの構成図である。

【図 7】

計算機システムに設けたゾーニング設定の関係図である。

【図 8】

管理コンソール用計算機の表示装置に於ける表示例を示す図である。

【図 9】

管理プログラムの構成図である。

【図 10】

管理コンソールプログラムの構成図である。

【図 11】

図 8 のシンボルに関するテーブルの構成図である。

【図 12】

図 8 の領域に関するテーブルの構成図である。

【図 13】

図 8 の領域とシンボルの関係を保持するテーブルの構成図である。

【図 14】

図 8 の領域とゾーンの関係を保持するテーブルの構成図である。

【図 15】

図 8 のロジカル・ユニット・シンボルと記憶装置ポート・シンボルの関係を保持するテーブルの構成図である。

【図 16】

計算機ポートに関するテーブルの構成図である。

【図 17】

記憶装置ポートに関するテーブルの構成図である。

【図 18】

図 3 の表示装置に於ける他の表示例の一部を示す図である。

【図 19】

計算機ポート・シンボルの移動時の処理を説明するフローチャートである。

【図 20】

ロジカル・ユニット・シンボルの移動時の処理を説明するフローチャートである。

【図 21】

記憶装置ポート・シンボルの移動時の処理を説明するフローチャートである。

【図 22】

領域の作成の処理を説明するフローチャートである。

【図 23】

領域の無効化の処理を説明するフローチャートである。

【図 24】

領域の有効化の処理を説明するフローチャートである。

【図 25】

領域の大きさまたは位置の変更の処理を説明するフローチャートである。

【図 26】

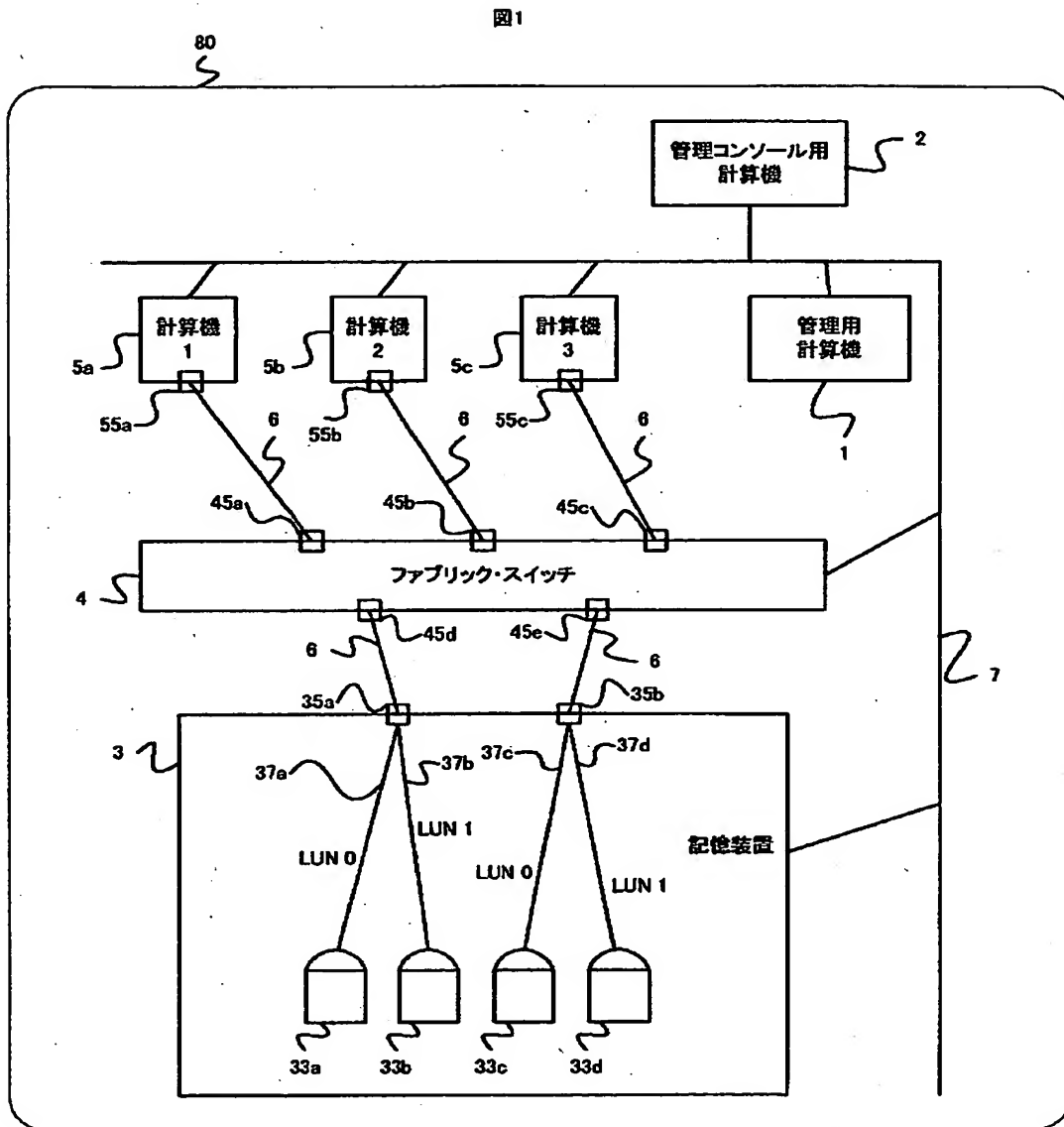
図3の表示装置に於ける他の表示例を示す図である。

【符号の説明】

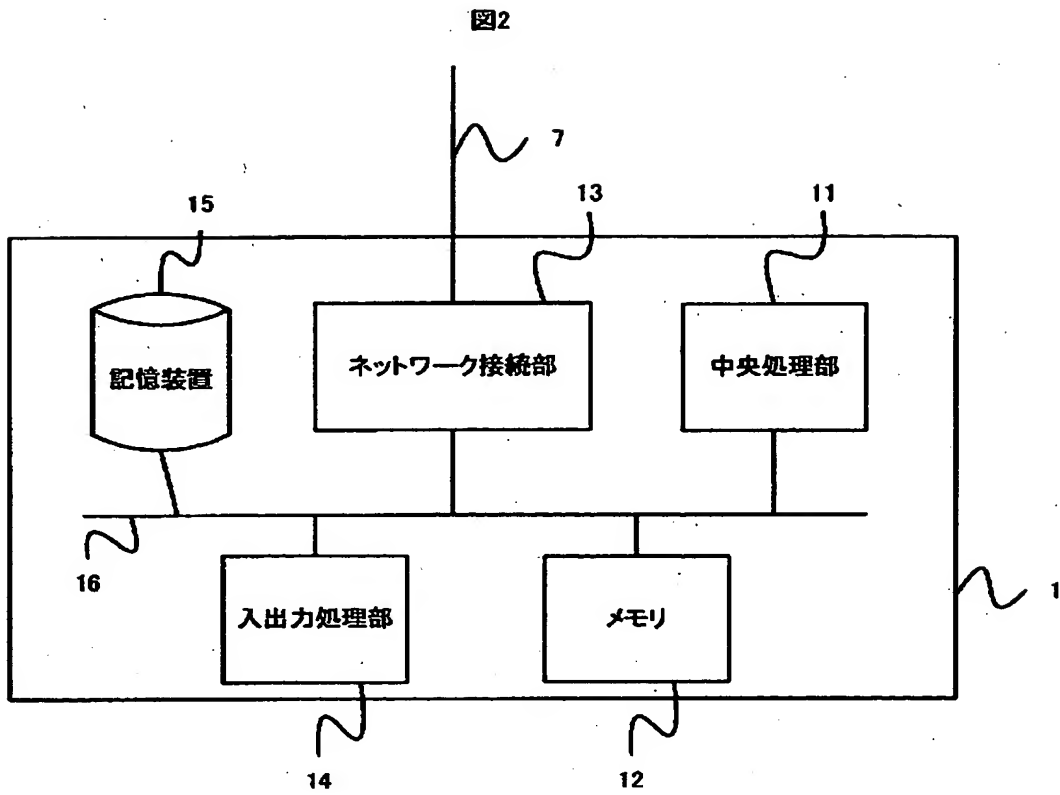
- 1 : 管理用計算機、120 : 管理プログラム、121 : コマンド処理部、
- 122 : セキュリティ情報、123 : ネットワーク接続部、127 : 設定部、
- 2 : 管理コンソール用計算機、220 : 管理コンソールプログラム、
- 222 : 表示制御部、223 : GUI処理部、24 : キーボード、
- 25 : ポインティング・デバイス、26 : 表示装置、3 : 記憶装置、
- 33 : 記憶領域、35 : ファイバ・チャネル・ポート、
- 4 : ファブリック・スイッチ、45 : ファイバ・チャネル・ポート、
- 5 : 計算機、55 : ファイバ・チャネル・ポート、
- 1000 : 管理コンソール画面、2000 : 管理コンソール画面

【書類名】 図面

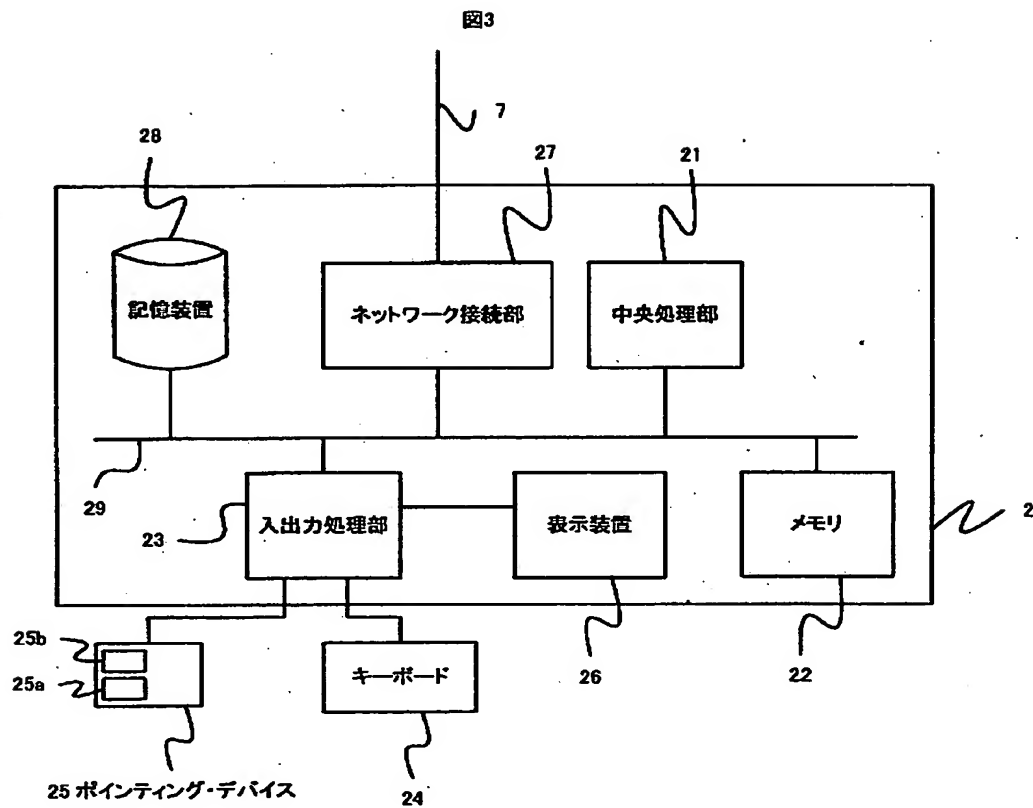
【図1】



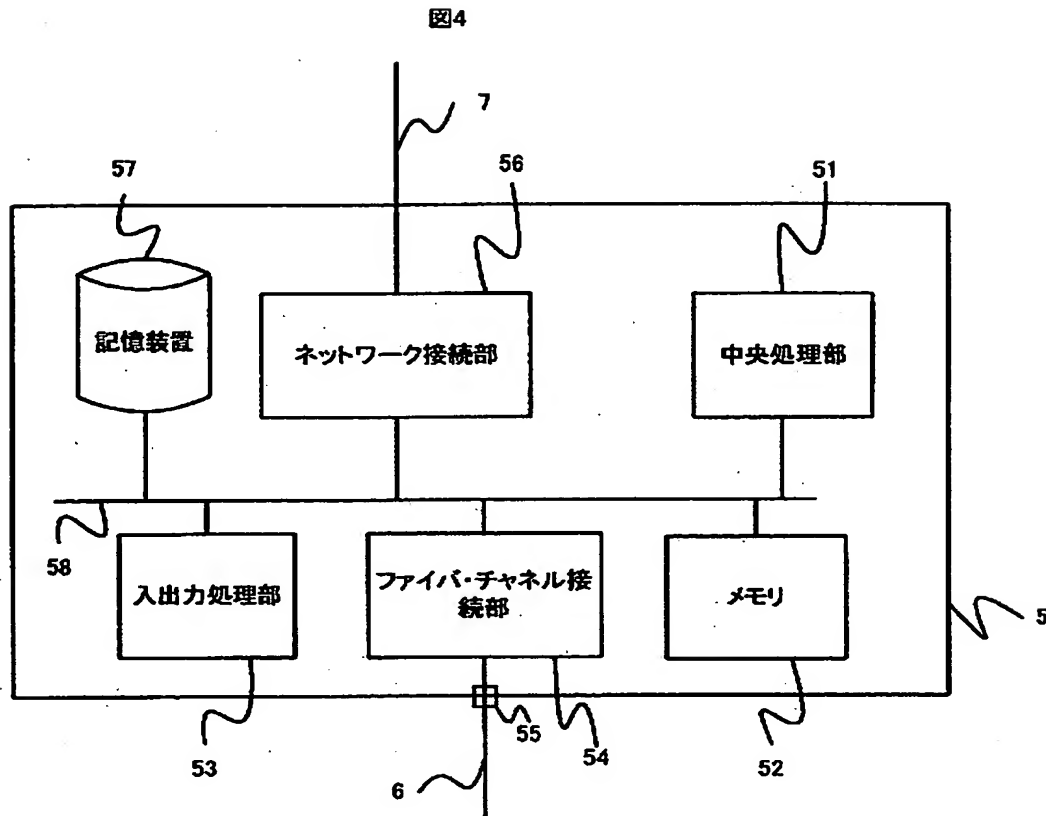
【図 2】



【図3】

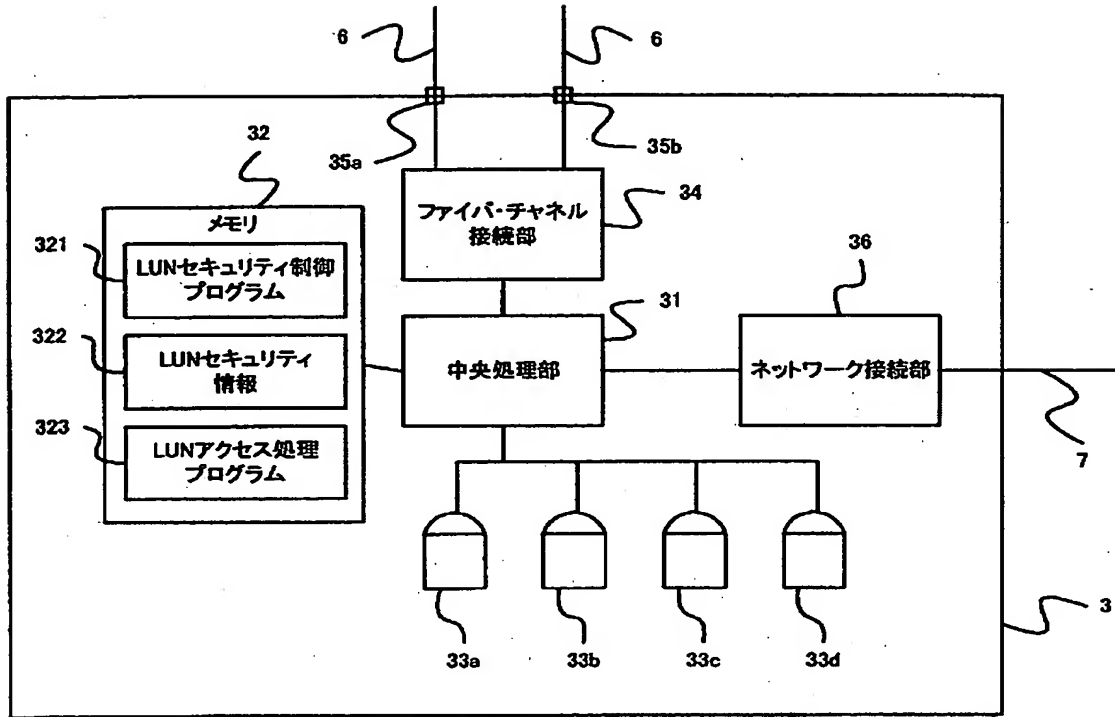


【図4】



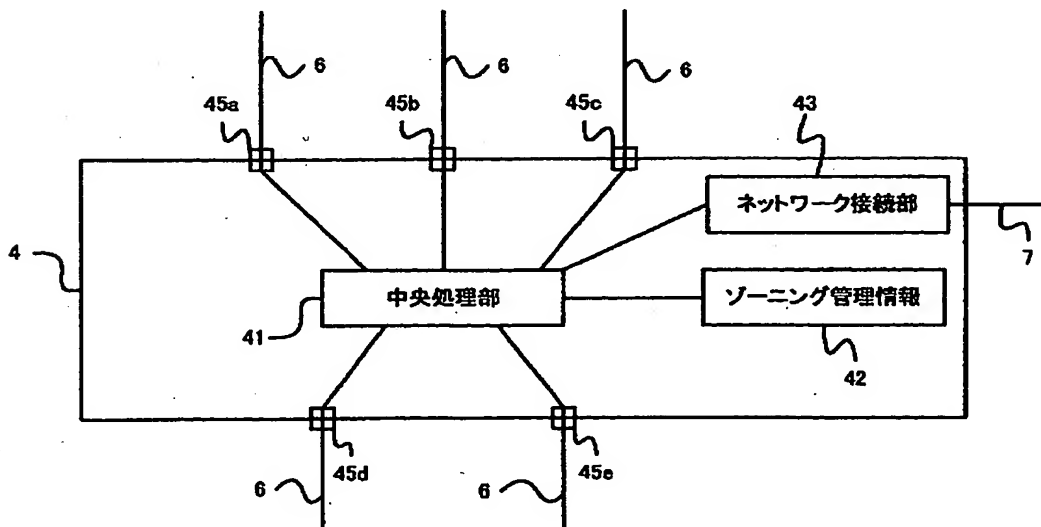
【図5】

図5



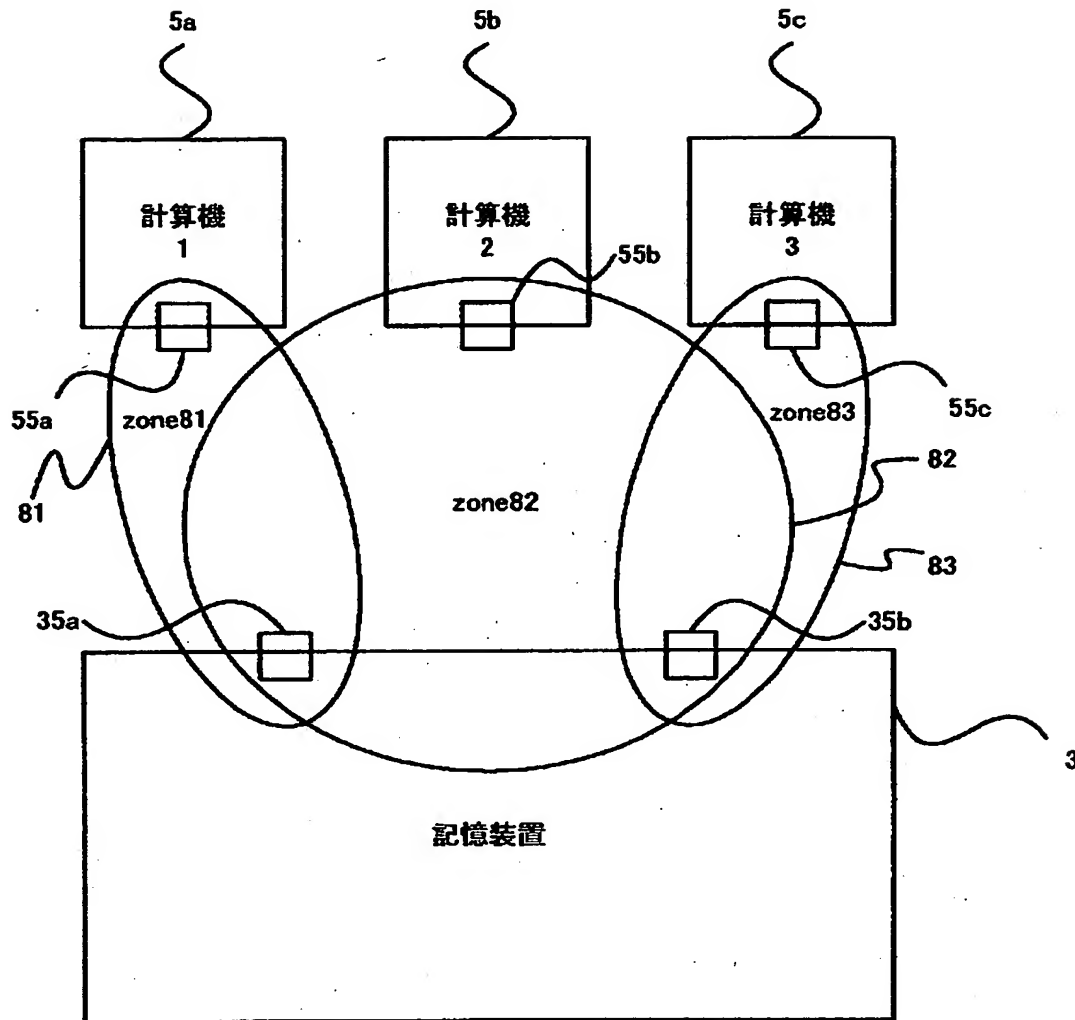
【図6】

図6



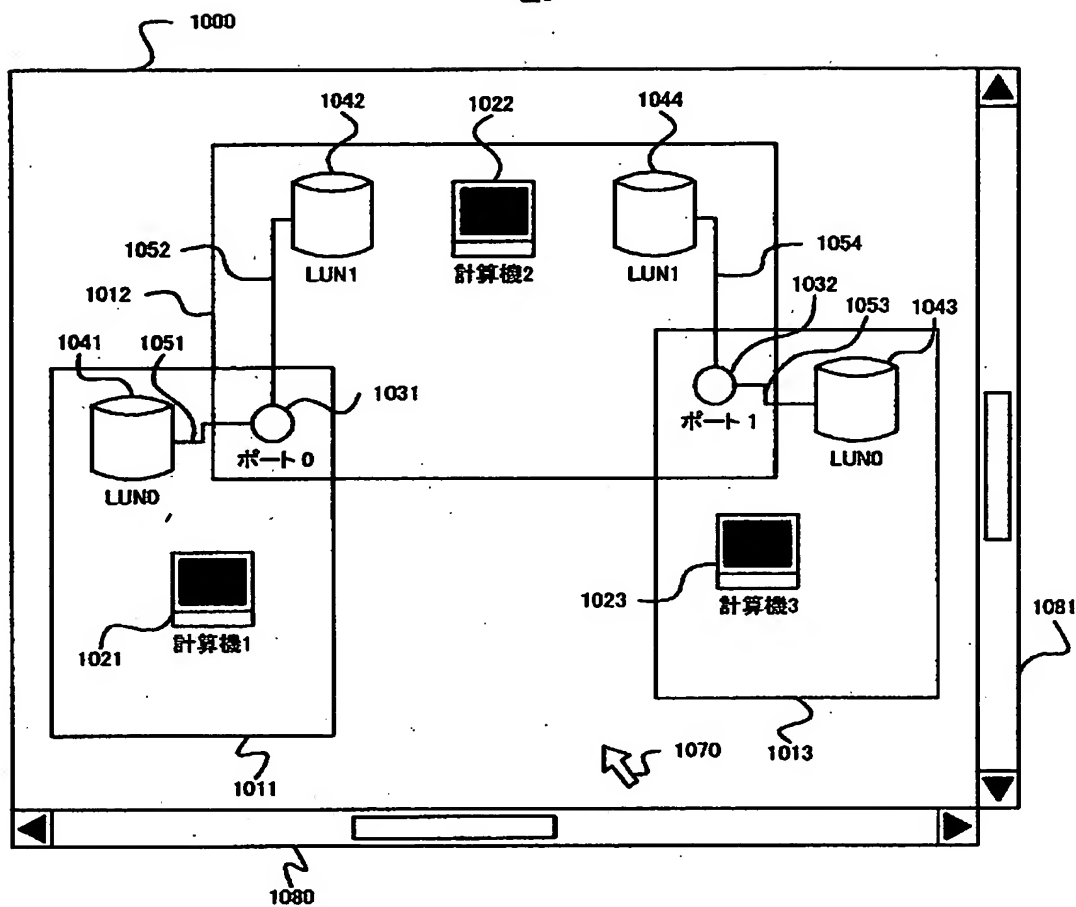
【図7】

図7



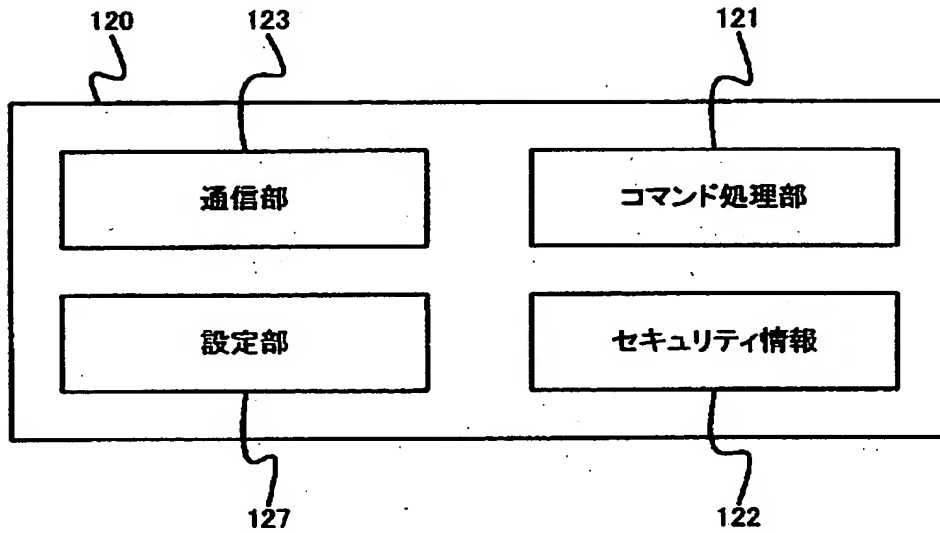
【図8】

図8



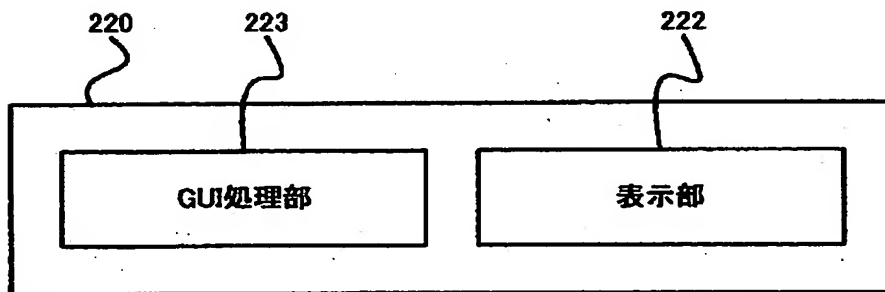
【図 9】

図9



【図 1 0】

図10



【図 1 1】

図11

s1	(85, 195)-(30, 30)	計算機1	HOST_PORT	H1P0
s2	(165, 45)-(30, 30)	計算機2	HOST_PORT	H2P0
s3	(260, 45)-(30, 30)	計算機3	HOST_PORT	H3P0
s4	(165, 150)-(15, 15)	ポート0	STORAGE_PORT	S1P0
s5	(255, 135)-(15, 15)	ポート1	STORAGE_PORT	S1P1
s6	(30, 165)-(30, 30)	LUN0	LU	S1P0L0
s7	(105, 45)-(30, 30)	LUN1	LU	S1P0L1
s8	(300, 150)-(30, 30)	LUN0	LU	S1P1L0
s9	(225, 45)-(30, 30)	LUN1	LU	S1P1L0

3100

【図 1 2】

図12

a1	(15, 120)-(120, 270)	Area1	1
a2	(75, 30)-(285, 165)	Area2	1
a3	(240, 105)-(345, 255)	Area3	1

3200

【図13】

図13

a1	s1
a1	s4
a1	s6
a2	s2
a2	s4
a2	s5
a2	s7
a2	s8
a3	s3
a3	s5
a3	s9

3300

【図14】

図14

z1	a1	zone81
z2	a2	zone82
z3	a3	zone83

3500

【図15】

図15

s6	s4	0
s7	s4	0
s8	s5	1
s9	s5	1

3600

【図 1 6】

図16

3800

H1P0	XX:00:00:00:00:00:01	H1	0	1.2.3.4
H2P0	XX:00:00:00:00:00:02	H2	0	1.2.3.5
H3P0	XX:00:00:00:00:00:03	H3	0	1.2.3.6

【図 1 7】

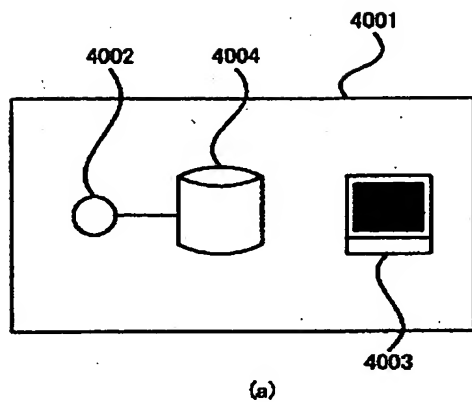
図17

3900

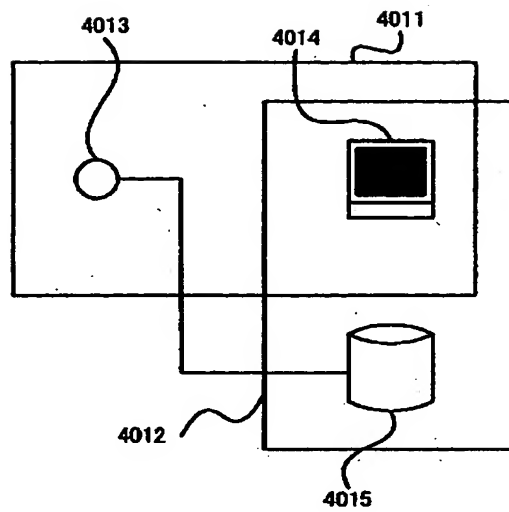
S1P0	ZZ:00:00:00:00:00:01	S1	0	2.2.3.4
S1P1	ZZ:00:00:00:00:00:02	S2	1	2.2.3.5

【図18】

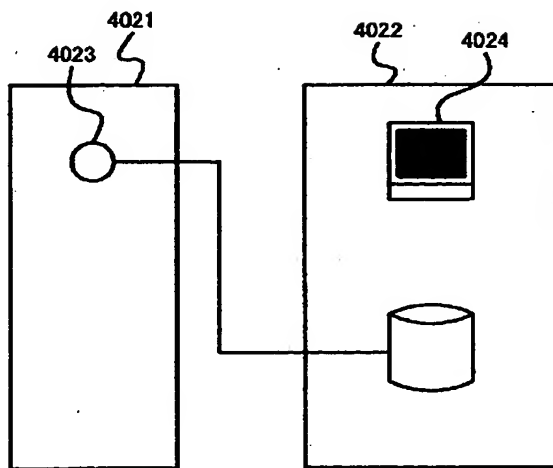
図18



(a)



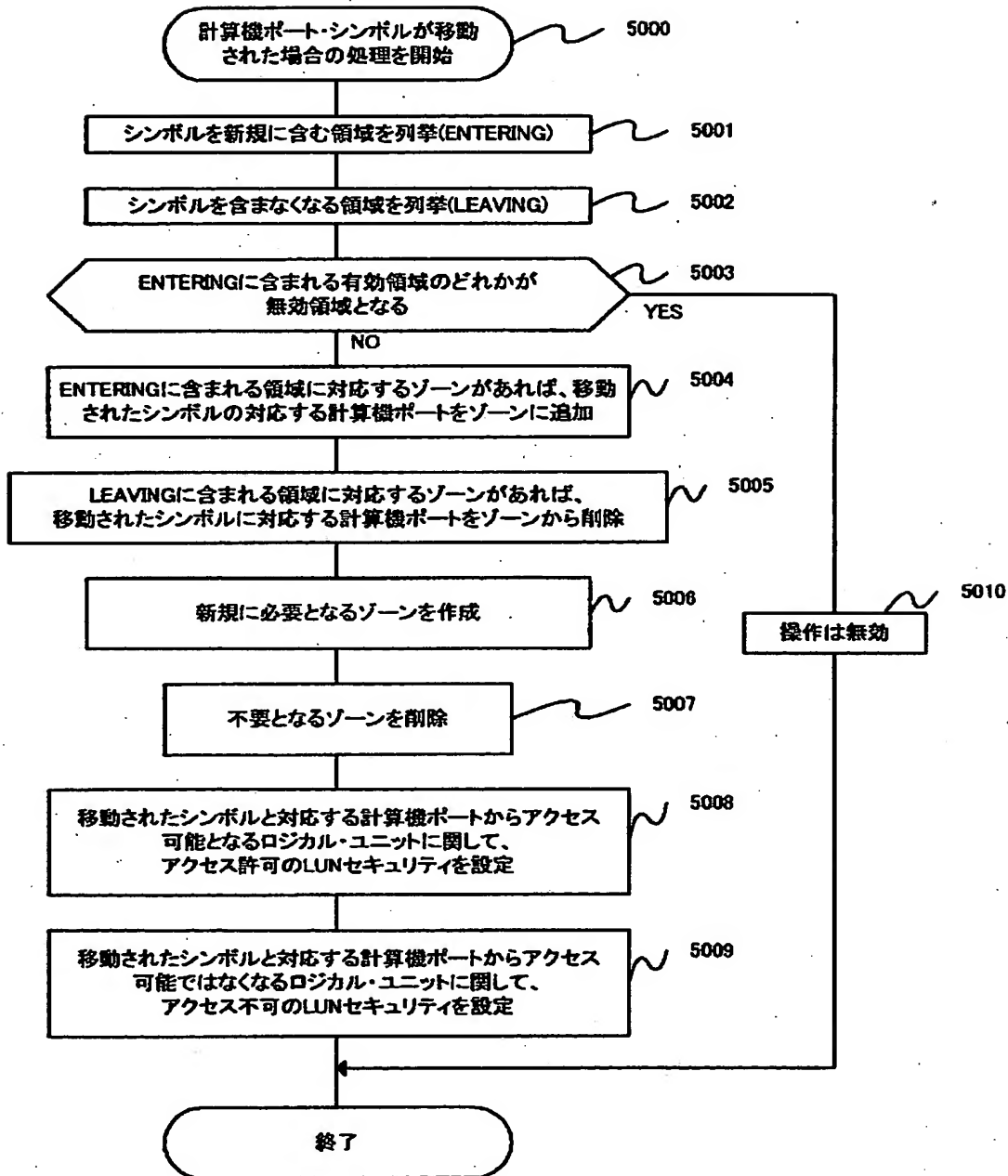
(b)



(c)

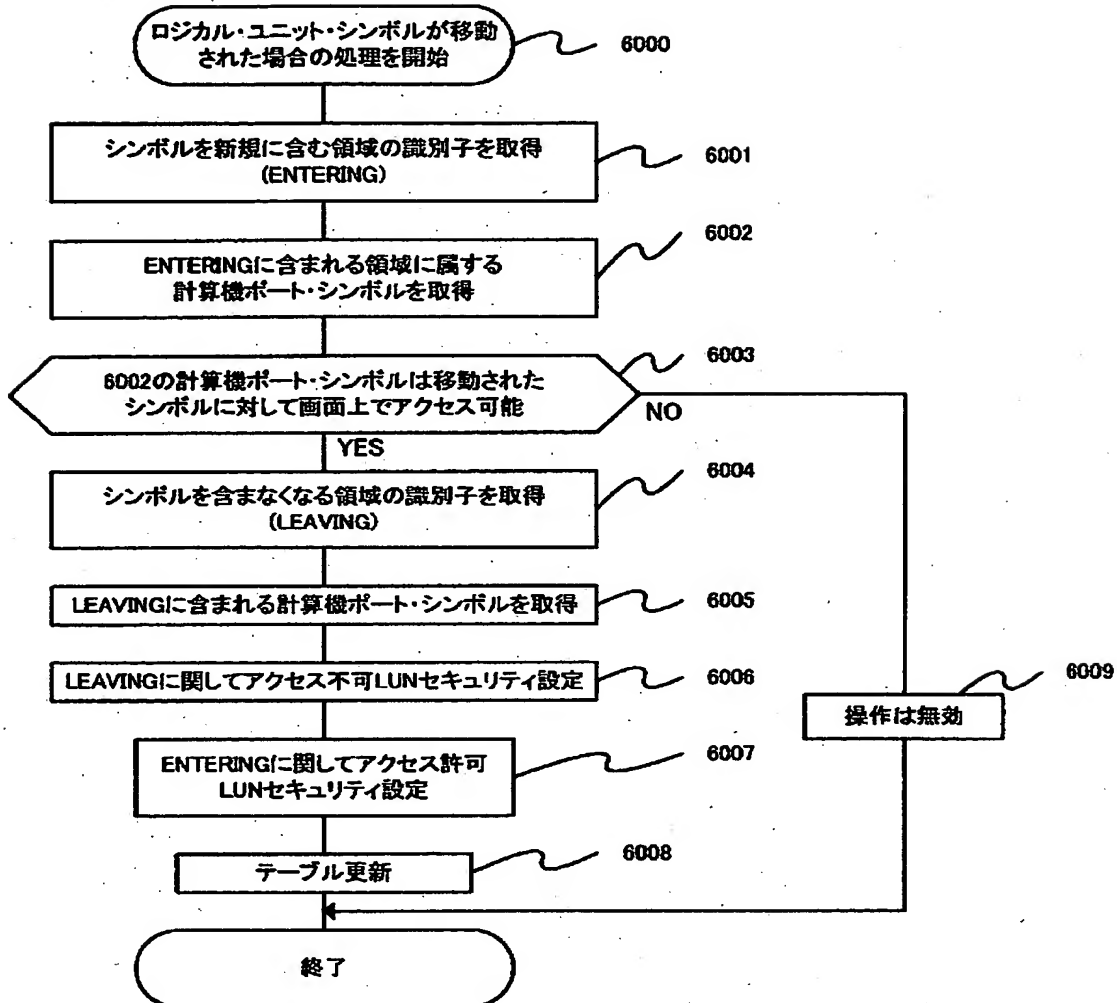
【図 19】

図19



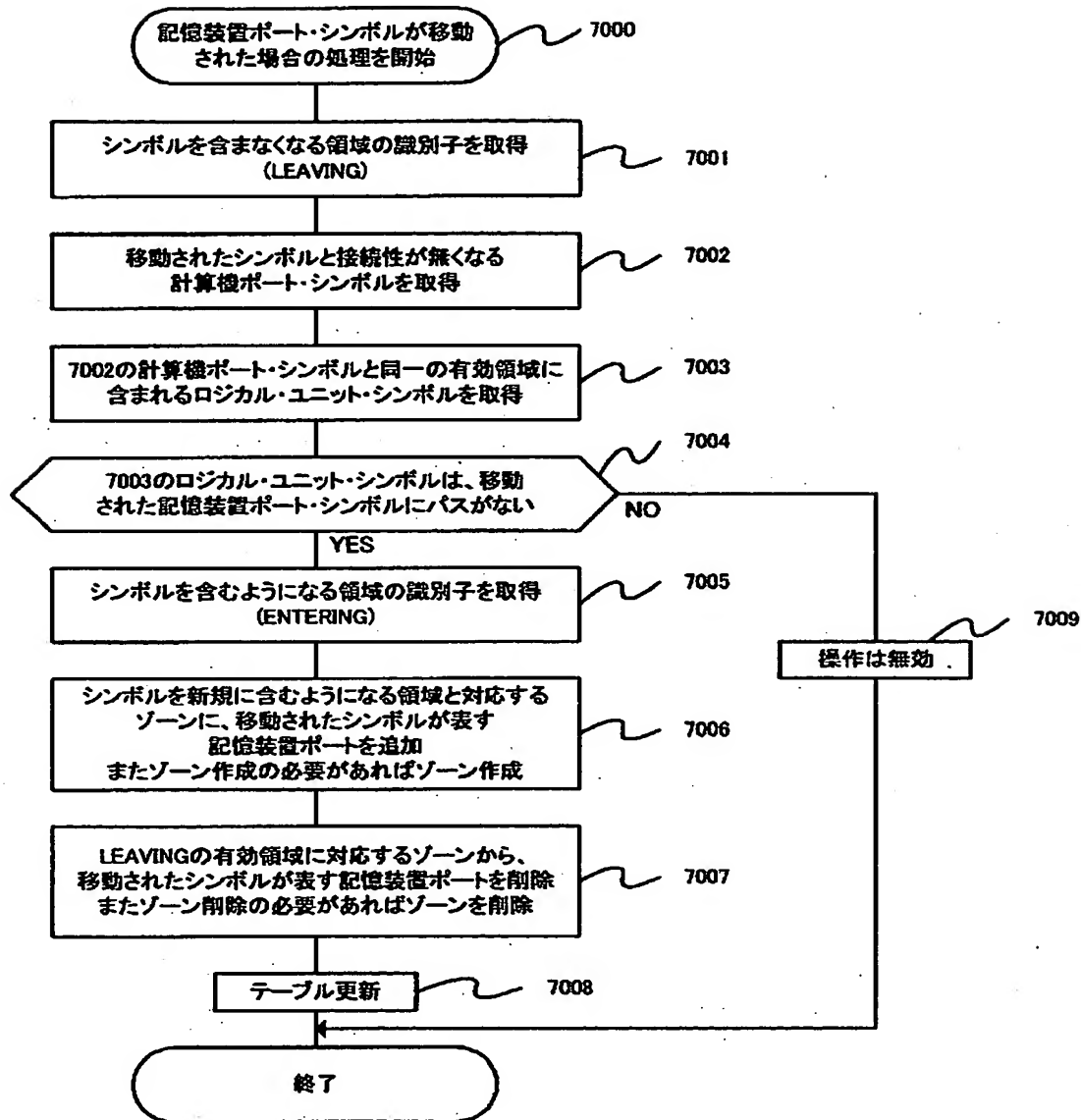
【図 2 0】

図20



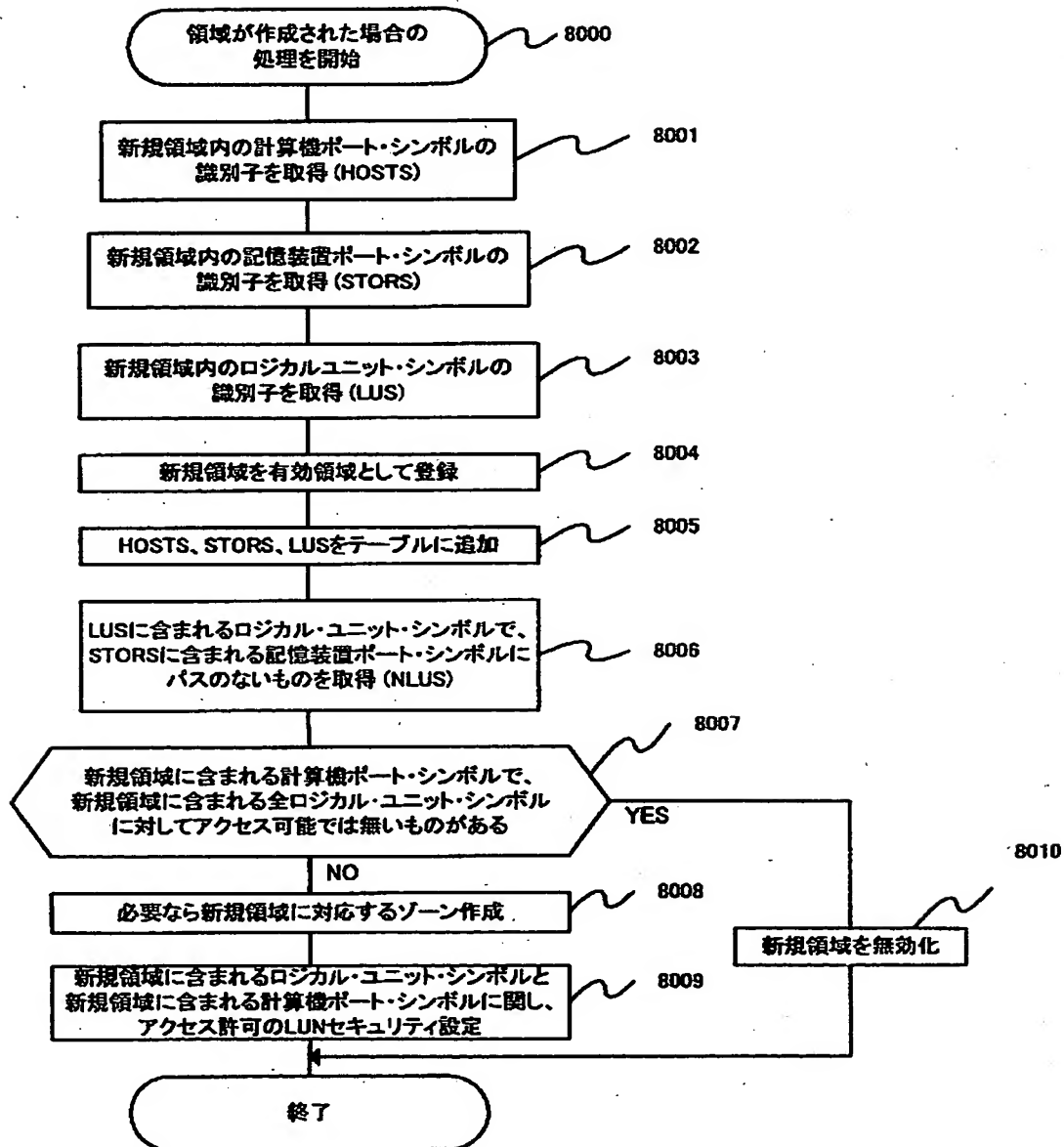
【図 21】

図21



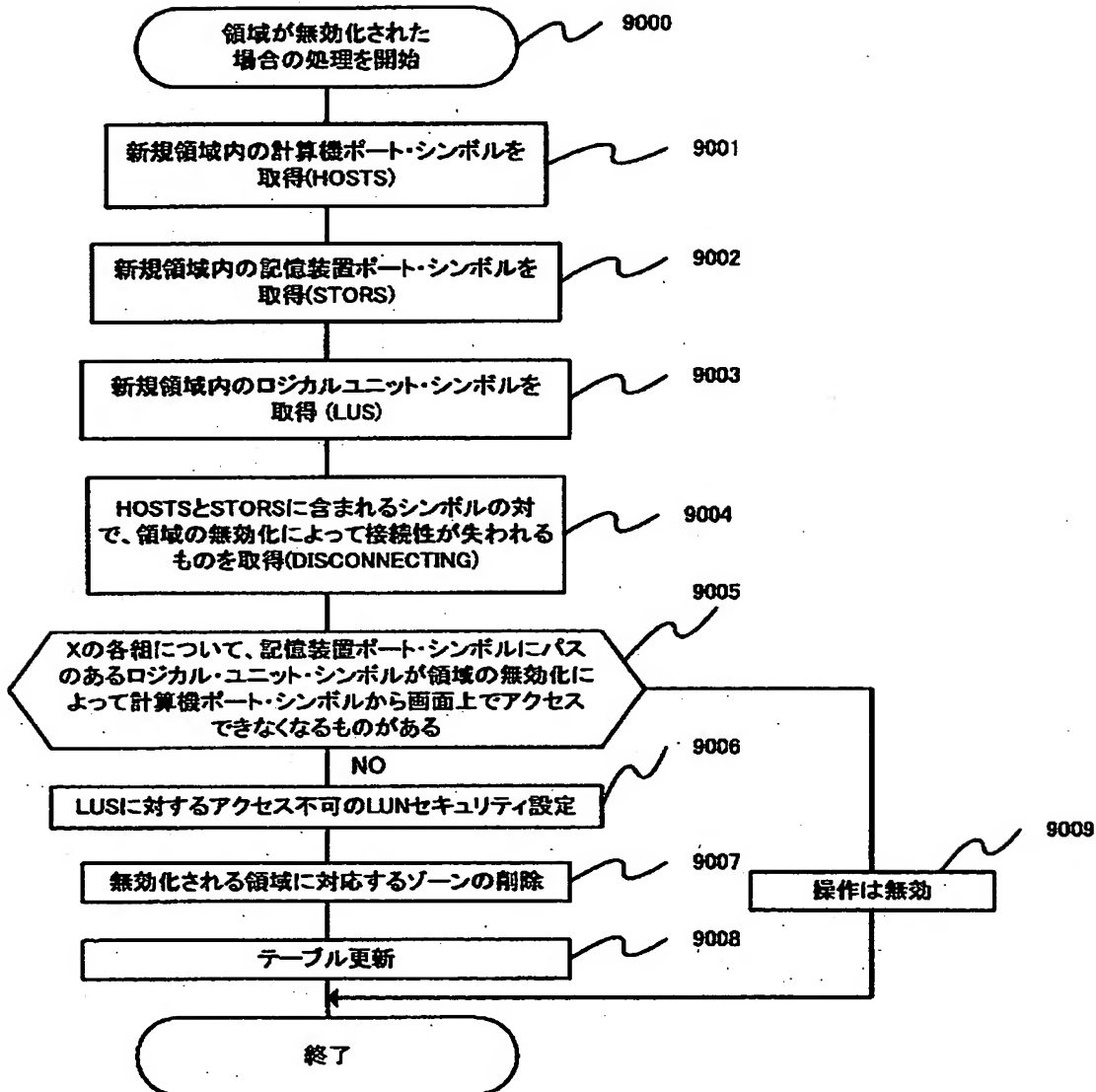
【図 22】

図22



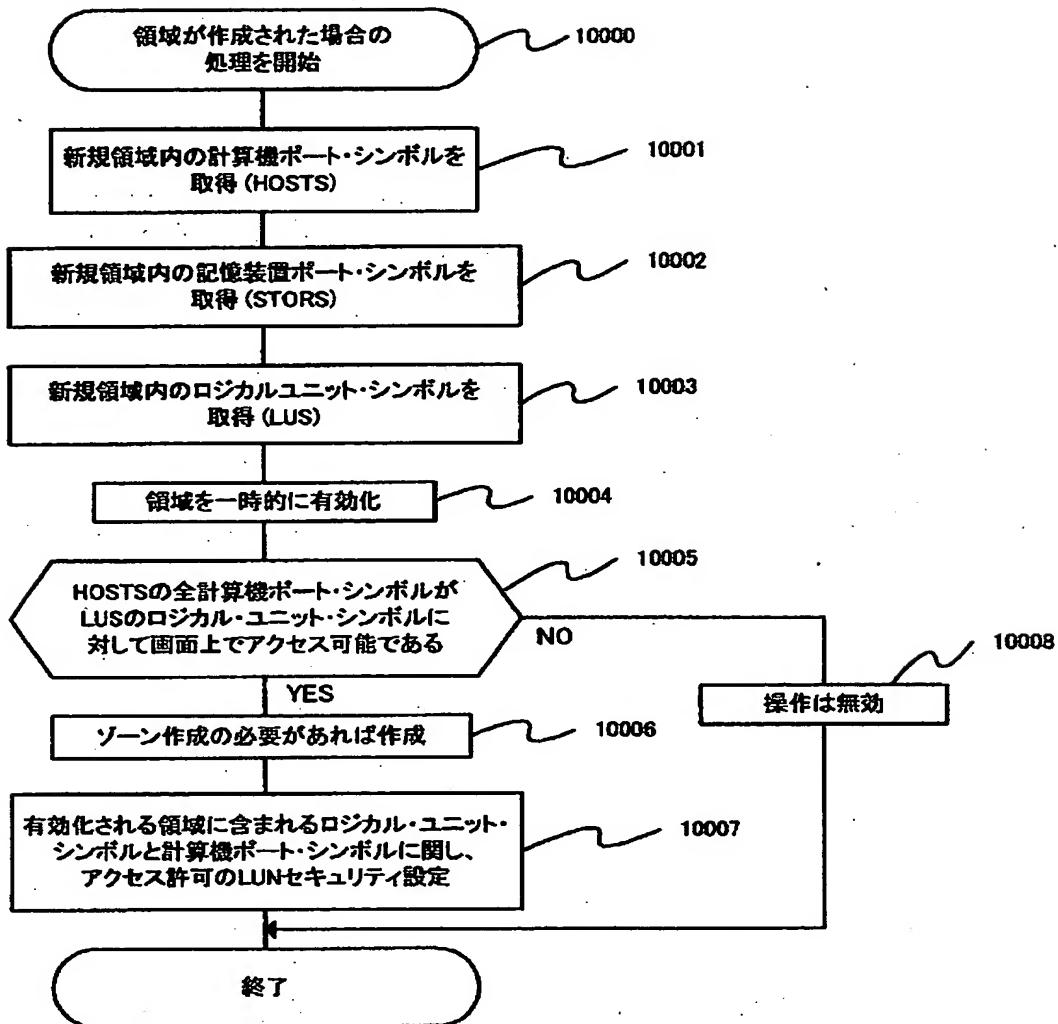
【图 2 3】

图23



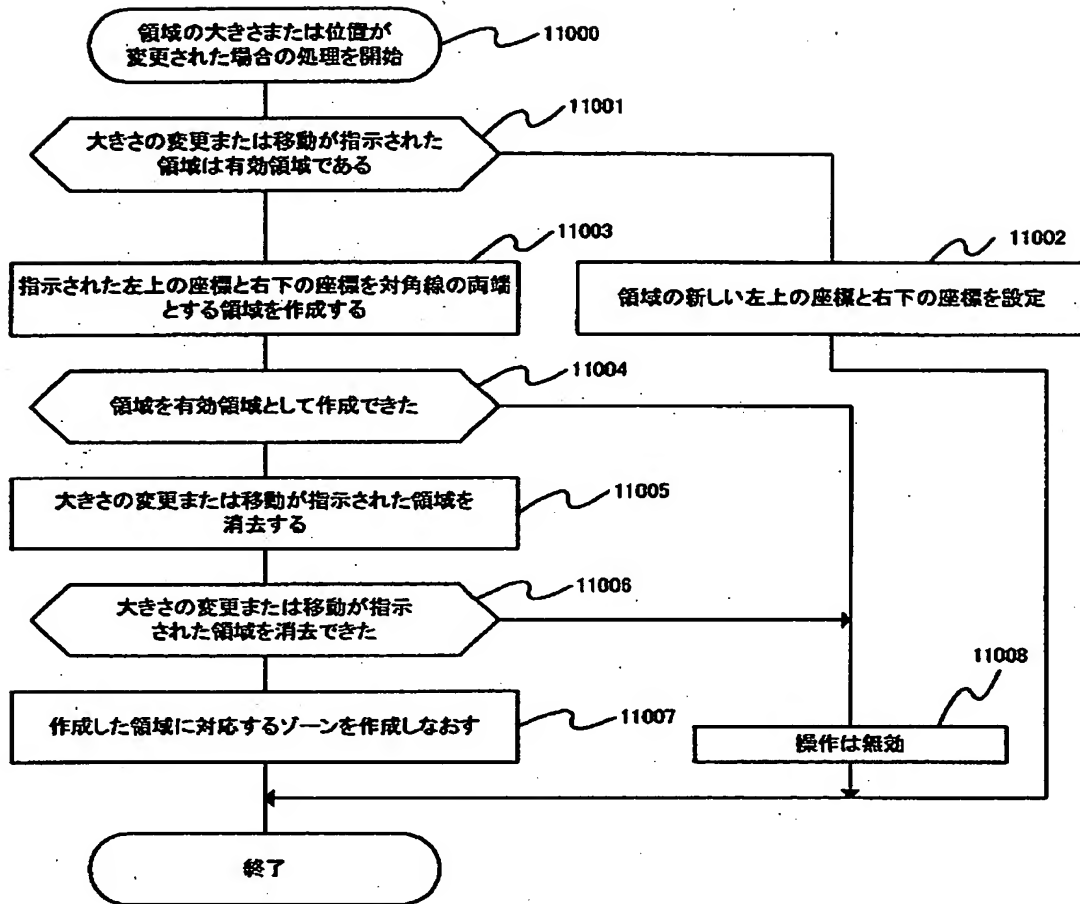
【図 24】

図24



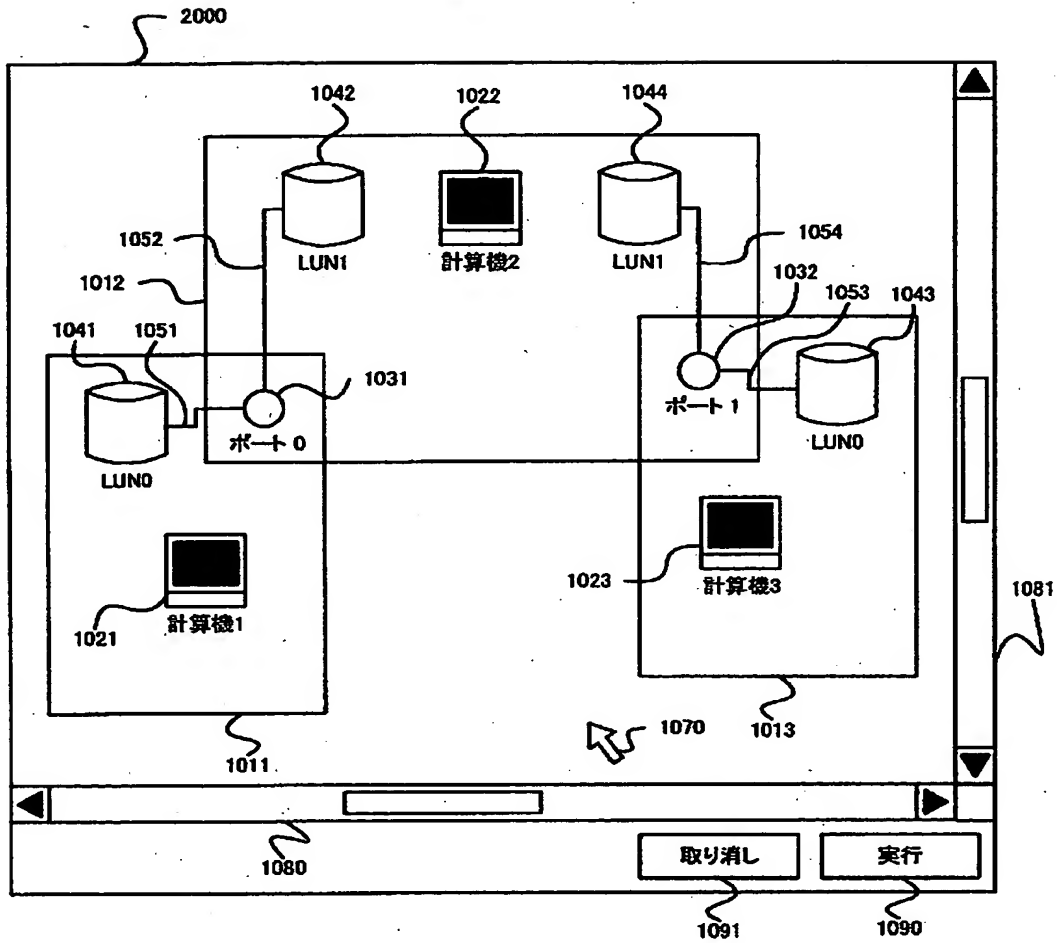
【図 25】

図25



【図26】

図26



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

ストレージ・ネットワークでは、ゾーニングとLUNセキュリティの二つのアクセス制限方式がある。ストレージ・ネットワークを構成する機器に対し、個別にこれらを設定する必要があるために手間が掛かっていた。また機器に対する設定は独立しているために、不整合な設定を防ぐことができなかった。

【解決手段】

ゾーニングとLUNセキュリティを統合した表現を用いた管理コンソール画面を持つユーティリティ・プログラムを提供し、ユーザが機器に対して個別に設定を行う手間を省き、ユーザの画面に対する不整合な操作を検出することで不整合な設定を防ぐ処理方法を提供する。

【選択図】 図8

特2001-341371

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-341371
受付番号	50101640293
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年11月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年11月 7日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所